

Originalaufsätze.

Beiträge zu einer Biologie der Kleiderlaus (*Pediculus corporis de Geer* = *vestimenti Nitzsch*).

Von

Professor Dr. Albrecht Hase, Jena.

(Mit 47 Textabbildungen.)

A. V. 44
done**A. Vorbemerkungen.**

In nachfolgenden Zeilen gebe ich das Resultat meiner Beobachtungen und Versuche wieder, welche ich in dem grossen russischen Gefangenenlager (zugleich Quarantänelager) Hammerstein in Westpreussen während der Monate März und April 1915 gemacht habe. Dem Kgl. preussischen Kriegsministerium, Medizinal-Abteilung, bin ich zu ausserordentlichem Danke verpflichtet, dass es meinem Gesuche um Einstellung in die Armee „als Biologe“ nachgekommen ist. Durch dieses grosszügige Entgegenkommen war es möglich, viele Beobachtungen zu machen an den täglich eingehenden und dort weilenden Verlausten, die man im Laboratorium eben nicht machen kann. Das biologische Studium von solchen Ektoparasiten muss eben auch „im Freien“, wenn ich so sagen darf, vor sich gehen und nicht nur in der Kulturschale. Es soll sich beides ergänzen, und mir ward die trefflichste Gelegenheit geboten. Nicht nur mein persönlicher Dank gilt der Medizinal-Abteilung besonders, sondern auch die angewandte Entomologie wird den betreffenden Herren Dank wissen.

Wohl keiner der Biologen und Parasitologen hat vermutet, dass der Kleiderlaus derartige Bedeutung als Parasit zukommen könnte. In allen Lehrbüchern der Parasitologie wird sie meist nur kurz, stiefmütterlich, behandelt. Was man von ihrem Leben wusste oder zu wissen glaubte, war mehr als dürftig, und nebenher gesagt, meist unrichtig. Auch hätte niemand geglaubt, dass die Mühe und die Kosten der Bekämpfung (der direkten wie der indirekten) so grosse und kostspielige werden würden. Was zur Bekämpfung in den letzten Kriegsmonaten dafür verausgabt werden musste, geht in die Millionen. Wenn die Bekämpfung von Erfolg gekrönt ist, dann ist das Opfer nicht vergeb-

lich. Aber leider ist auch hier viel, viel Geld absolut nutzlos verschwendet worden; ich habe hier die massenhaften „Läusemittel“ im Sinne (Kap. 11).

Der tiefere Grund ist hier derselbe, wie so oft in der angewandten Biologie, besonders Entomologie: Wir wissen vom Leben des Schädling, des Parasiten zu wenig, um ihn beim epidemischen Auftreten erfolgreich, d. h. sofort mit den geeigneten Mitteln bekämpfen zu können. Als der Ruf nach Läusebekämpfungsmitteln und vor allem nach prophylaktischen Mitteln immer dringender wurde, konnte die Biologie nur wenige angeben, von meist recht zweifelhaftem Werte. Unsere Kenntnis vom Leben der Kleiderlaus war zu mangelhaft und hätte man wenigstens das, was wir jetzt nach bald 8 Monaten Läuseplage von ihr wissen, schon gewusst, es wäre manches Geldstück erhalten geblieben. Ein erneuter Mahnruf, die angewandte Biologie, besonders Entomologie, in der Zeit zu fördern!

Um nicht missverstanden zu werden und um unsachlicher Kritik von vornherein entgegenzutreten, betone ich ausdrücklich, dass ich mir nicht anmasse, eine restlose Biologie der Kleiderlaus geliefert zu haben. Im Gegenteil, ich sagte bereits im Titel es seien nur Beiträge. Wir sind noch lange nicht am Ende dessen, was wir wissen möchten, und es wird noch geraume Zeit dauern bis eine „Monographie“ dieses Parasiten geschrieben werden kann, welche modernen Ansprüchen — in zoologisch-anatomischer, biologisch-oekologischer und hygienisch-medizinischer Hinsicht genügt.

Mir standen zunächst 9 Wochen Zeit zur Verfügung, und es war rein unmöglich, alle Fragen, die mir auftauchten, zu bearbeiten. Der Leser wird manche Punkte gar nicht erwähnt finden, wie: Häutungserscheinungen, Geschlechtsreife, Lebensdauer, Entwicklungsdauer bei verschiedenen Temperaturen, Infektionsmöglichkeit und -dauer durch Läuse und manches andere. Wohl habe ich diese Fragen im Auge behalten, habe sie aber, anderen Fragen gegenüber, vorläufig zurückstellen müssen.

Dazu kam noch, dass ich dort ohne geschulte Hilfskräfte arbeitete; das kleine Laboratorium erst herrichten musste und die Schwierigkeit, von den Russen selbst brauchbare Angaben zu erhalten. Ferner galt es, einmal tastende Vorversuche anzustellen, in welcher Richtung hin zuerst vorzugehen sei. Es galt ferner, die bisherigen Angaben auf ihre Richtigkeit zu prüfen, und schliesslich wollte die reine Praxis eine Fülle von „Tagesfragen“ beantwortet haben wegen der durchzuführenden Bekämpfung. Aus all diesen Gründen bitte ich um Nachsicht und Mitarbeit. Sachliche Richtigstellung ist mir nur lieb. Je mehr wir von den Kleiderläusen wissen, desto eher werden wir diesen 6beinigen Feind, der als Ektoparasit höchst unangenehm ist, als Überträger des Fleck-

fiebers (Typhus exanthematicus) aber todbringend sein kann, los und ledig werden. In diesem Sinne bitte ich, meine Ausführungen hinnehmen zu wollen.

Technische Vorbemerkungen. Meine Beobachtungen wurden teils an verlausten Russen direkt gemacht, teils im Laboratoriums-Versuch gewonnen. Die betreffenden Läuse hielt ich auf alten schweissigen Tüchern, auf Filtrierpapier, auf Wollfetzen usw. in geräumigen Petrischalen. Sie haben sich darin recht gut gehalten. Sorgfältig wurde ein „Ausreissen“ verhindert und ich darf wohl sagen, mit Erfolg, in diesen 9 Wochen habe ich selbst nur 4 mal je eine Laus gehabt, dabei betrug der „tägliche Eingang“ an frisch abgesuchten Läusen 3000 bis 4000 Stück. Zur Ernährung der Tiere wurde nur Menschenblut verwendet — ein Russe erbot sich gegen einige Zigarren freiwillig dazu. Andere Blutarten — Ratten-, Mäuse-, Meerschweinchen-Blut — wurden nicht gereicht.

Alle Kulturtiere (und event. ihre Eier) wurden täglich durchgezählt, eine sehr mühsame, zeitraubende Arbeit, die aber für Feststellungen unerlässlich ist. Das Laboratorium wurde täglich geheizt; die Zimmertemperatur (in folgendem stets mit Zi T. abgekürzt) betrug $+10-12-20-22^{\circ}\text{C}$. Im März war es noch recht kalt und es sank nachts die Temperatur bis $+10^{\circ}\text{C}$. Tagsüber wurde das Zimmer auf 20° gehalten; nur selten war es wärmer. Im April kühlte nachts das Zimmer nicht so stark aus, nur bis etwa $+12^{\circ}$. Ein Bruttofen von $+37^{\circ}$ war für bakteriologische Zwecke vorhanden, ich benutzte ihn mit, konnte aber keine Temperaturveränderung vornehmen aus leicht einzusehenden Gründen. Ich errichtete mir auf diesem Ofen einen kleinen Aufbau, in dem die Temperatur nachts nicht unter $+25^{\circ}$ sank und tagsüber nicht über $+30^{\circ}$ stieg (Einfluss der Zimmer-Temperatur). In den Versuchen ist diese Temperaturstufe als $25^{\circ}/30^{\circ}$ bezeichnet; sie kommt ja der Kleidertemperatur ziemlich nahe. Ein kleiner Eisschrank gab eine Kälte von $+6^{\circ}$, höher kam das Thermometer nicht, aber des Nachts manchmal auf nur $+4^{\circ}$, doch war dies eine Ausnahme. Schliesslich hielt ich meine Versuchstiere „im Freien“, wo natürlich der Jahreszeit entsprechende Temperaturen waren, die dann bei den diesbezüglichen Versuchen vermerkt sind. Als allgemeine Richtschnur galt mir: weniger experimentieren, sondern mehr beobachten.

Die vorhandene Literatur wurde, so weit wie möglich, bis auf die letzten Publikationen verfolgt. Es steht namentlich in medizinischen und hygienischen Zeitschriften eine ganze Reihe neuerer Beobachtungen, die recht wertvoll sind, aber auch leider viel ganz Falsches. Trotz der

Bemühungen, die Literatur zu vervollständigen, wird mir manches entgangen sein, weshalb ich um Entschuldigung bitte, auch konnte ich einige Arbeiten nicht erhalten. Die ältere, rein systematische Literatur ist bei weitem nicht vollständig aufgeführt, biologisch steht auch gewöhnlich nichts darin. Eigene Untersuchungen betreffs der Anatomie sind nicht gemacht, es wurden die älteren, aber guten (obwohl ergänzbaren) Arbeiten benutzt; die hauptsächlichsten Autoren sind aufgeführt, zur schnellen Orientierung.

Die Figuren sind meist Originale, wo ich sie anderen Autoren entlehnte, wurde es hinzugefügt. Herr Kunstmaler P. Flanderky, Berlin, Kgl. Museum für Naturkunde, hat mich hierbei, sowie beim Photographieren in dankenswerter Weise unterstützt. Besonderes Entgegenkommen fand ich bei Herrn Oberstabsarzt Dr. Kutscher und Herrn Generaloberarzt Dr. Reepel in Hammerstein, dann vor allem bei den Herren Ärzten der Medizinal-Abteilung im Kriegsministerium. Allen sei bestens gedankt. Herrn Prof. Heymons, Berlin, Landw. Hochschule, danke ich für die freundliche Überlassung eines Arbeitsplatzes während des Berliner Aufenthaltes.

B. Hauptteil.

1. Kapitel.

Über den Unterschied zwischen Kleiderlaus und Kopflaus.

Bekanntlich kennen wir bisher drei Läusearten, die für den Menschen als Parasiten in Frage kommen, und zwar sind es: 1. die Filzlaus, auch Morpion oder „Filzbienen“ vulgär genannt = *Phthirus inguinalis* Burm. = *Phthirus pubis* Leach. u. L.; 2. die Kopflaus = *Pediculus capitis* de Geer und 3. die Kleiderlaus = *Pediculus corporis* de Geer = *Ped. vestimenti* Nitzsch. (Wer übrigens für Nomenklaturfragen Interesse hat, kann sich hier reich betätigen.)

Ob Kopf- und Kleiderlaus eine Art ist oder ob es zwei auch systematisch gut zu trennende Arten sind, darüber sind die Meinungen bis in die neuere Zeit geteilt. Die einen wollen beide Arten zusammenfassen. Meinert (1891) möchte beide als eine Art ansehen und schlägt vor, diese als *Pediculus humanus* zu bezeichnen. Neumann (1911) betrachtet *Ped. vestimenti* als Unterart von *Ped. capitis* und schlägt vor, die erstere als *Ped. capitis vestimenti* zu benennen. Er sagt wörtlich (l. c. p. 412): „Il me paraît logique de conclure qu'il conviendrait de faire descendre *P. vestimenti* du rang d'espèce à celui de sous-espèce et de le considérer comme *P. capitis vestimenti*.“ Die Benennung halte ich für durchaus verkehrt und irreführend, ganz abgesehen davon, dass

wir es mit zwei systematisch-morphologisch und biologisch wohl zu unterscheidenden Arten zu tun haben. Friedenthal (1915) ist gerade gegenteiliger Ansicht und sagt (l. c. p. 248): „Die Kopflaus ist gewissermassen eine Haustierrasse der Kleiderlaus, von der sie nur durch die geringere Grösse, die stärkere Sekretion der Kittdrüsen, die geringere Beweglichkeit und durch die Wahl ihres Wohnortes in den Hinterhauptaaren und am Scheitel abweicht, fast niemals wird sie am Vorderkopf gefunden.“ Im übrigen aber lässt Friedenthal beide Arten bestehen, wenigstens spricht er sich nicht direkt für eine Vereinigung beider Arten zu einer Art aus.

In seiner gründlichen Arbeit über Läuse hat Fahrenholz (1912) die Unterschiede zwischen Kopf- und Kleiderlaus dargelegt und ich kann nach eigener Beobachtung ihm nur beipflichten: Kopf- und Kleiderlaus sind zwei Arten, die zwar morphologisch nicht leicht, aber doch sicher zu trennen sind. Auch in der Form der Eiablage zeigen sie Unterschiede, worauf auch Chodkovsky (1904, 1905) schon hingewiesen hat. Auf diesen Punkt werde ich noch zu sprechen kommen. Was die morphologischen Unterschiede zwischen *Ped. capitis* und *Ped. vestimenti* anbelangt, so hat Fahrenholz ermittelt, dass die Kleiderlaus stets grösser ist als die Kopflaus; er sagt (l. c. p. 5): „Man kann schon durch Messen beide Arten bestimmen, selbst wenn sie durcheinander gemischt wären. Ob ich Männchen oder Weibchen nehme, ob ich den ganzen Körper oder einzelne Abschnitte, ob ich Länge und Breite messe, stets erreichen selbst die grössten Exemplare von *Ped. cap.* nicht die kleinsten von *Ped. corp. [vest.]* in den Ausdehnungen.“ Ferner ist nach Fahrenholz der Femur bei der Kleiderlaus länger als bei der anderen Art, und es ergeben sich Unterschiede in der Beborstung der Ventralseite des Abdomens, aber nur bei den Weibchen. *Ped. corp.*-Weibchen haben weniger und kleinere Borsten an dieser Stelle als *Ped. cap.*-Weibchen (Fig. 1). Weiter treten bei *Ped. cap.* die Segmentecken am Abdomen schärfer hervor als bei der Vergleichsart, und ebenso sind die Vulvaklappen (Gonopoden) bei der Kleiderlaus spitzer als bei der Kopflaus. Schliesslich fand schon Landois (1865): „Dass bei der Kopflaus die Längsmuskeln der Ventralseite im vierten Abdominalsegmente völlig fehlen, während diese bei der Kleiderlaus jederseits in der Fünffzahl vorhanden sind. Die übrigen geringfügigeren Abweichungen betreffen die Respirationsmuskeln sowohl der Rück- als auch Bauchseite. Dass *P. vestimenti* im allgemeinen eine reichhaltigere Muskulatur besitzt als *Ped. capitis*, möchte teilweise auch darin seine Erklärung finden, dass ersterer ein viel bewegteres Leben führt als dieser, und daher seine Bewegungsorgane in ausgedehnter Weise benutzt.“ Ich habe diese ganze Frage nochmals aufgerollt, weil wir immer wieder der Ansicht begegneten: es gäbe keine

Unterschiede zwischen Kopf- und Kleiderlaus. Meine ferneren Ausführungen beziehen sich alle auf die Kleiderlaus, nur da, wo es mir rätlich erscheint, werde ich einige Worte über die Kopflaus einflechten; die



Fig. 1. Ventralseite des Hinterleibes der Weibchen von der Kopflaus (a) und der Kleiderlaus (b). Man beachte die abweichende Beborstung, das Analschild und die Form der Segmentecken. Nach Fahrenholz.

Biologie der Filzlaus lasse ich hier völlig ausser Acht. Wenn wir also im folgenden schlechtweg „von der Laus“ sprechen, ist immer *Ped. vest.* gemeint.

2. Kapitel.

Wo lebt die Kleiderlaus, bzw. wo ist sie zu finden?

Die alten Angaben: „Die Kleiderlaus lebt in der Wäsche, in den Kleidern“, bedarf nach den jetzigen Erfahrungen einer gründlichen Revision und Erweiterung. Nach 9 wöchentlichen Beobachtungen in einem grossen Gefangenen- und Quarantänelager (Hammerstein in Westpr.) bin ich eines anderen belehrt worden. Als Wohnorte der Kleiderlaus (erwachsene Tiere wie Larven und Eiern [Nissen]) kommen in Betracht:

1. Die Leibwäsche, oft tief in die Wollfäden vergraben und mechanisch schwer zu entfernen. Tief zwischen den umgeschlagenen Säumen sitzend. Die Halstücher und Halsbinden.
2. Die Bänderknoten der Unterhosen und -Hemden; auch unter den Knöpfen versteckt; ferner in den Strümpfen, besonders in Wollstrümpfen.

3. Die Hosen und Waffenröcke, sonstige Zivilröcke aller Art. Auf den Mänteln und in den Mänteln (Innenseite); auch in den Taschen der Hosen, Röcke usw. Unter den Rockkragen und unter den Achselstücken. Bei Frauen in Blusen und Rockfalten; in den Korsetts.
4. Die Bänder der Amulette, welche von Katholiken vielfach getragen werden, ebenso die Bänder der Brustbeutel und die Brustbeutel selbst.
5. Die Stiefel, bis an die Stiefelspitze, ebenso die Zugstrippen an den Stiefeln; ferner die Fusslappen.
6. Der Körper des Menschen, auch an schwer zugänglichen Stellen, wie: der äussere Gehörgang, die Schamgegend, zwischen den Hinterbacken bis zur Aftergegend. Alle Körperhaare, das Kopf- und Gesichtshaar inbegriffen.
7. Riemenzeuge aller Art, die der Verlauste getragen; wie Leibriemen, oft tief in die Schnallen vergraben.
8. Pelzmützen und Pelzmäntel, tief in die Haare eingekrallt.
9. Die Lagerstätten der Verlausten und ihre Bedeckungen, also die Strohsäcke, Holzwollsäcke, die Woldecken und Federdecken; das Lagerstroh.
10. Die Ritzen, Dielen und Fussböden, die Wände und Decken von verlausten Wohnungen und Baracken. Die Polstermöbel, Vorhänge und Teppiche dieser Wohnungen. Die Eisenbahnwagen, welche Verlauste benutzten.
11. Die Verbände der Verwundeten, besonders die Watte usw. alter Gipsverbände.
12. Der Sand und die Erde, auf der Verlauste gelagert haben.
13. Schliesslich kommt (in selteneren Fällen) in Frage das Papiergeld in den Brustbeuteln, und die Metall-Amulette selbst, besonders, wenn sie gegittert oder durchbrochen gearbeitet sind; die Notizbücher und Brieftaschen.

Zu Punkt 1—12 bemerke ich noch, dass natürlich nicht immer und bei jedem Verlausten an den genannten Stellen Läuse zu finden sind. Wohl aber sind alle diese Stellen auf Läuse hin zu untersuchen, wenn man jemand gründlich entlausen will. Gefunden habe ich Läuse (Kleiderläuse) an den genannten Orten, und wenn in der Tagesliteratur immer nur von „Wäsche“ die Rede ist, so genügt das keinesfalls (z. B. bei Friedenthal [1915], Stehli [1915]). Meine Wahrnehmungen decken sich mit denen anderer Autoren zum Teil. L. Brauer (1915) (l. c. p. 3) schreibt: „Im Lagerstroh halten sich die Läuse nicht lange; sie legen dort auch nicht ihre Eier ab. Ich habe in polnischen Dorfhütten mehrfach verlauste Strohsack-Betten der Eingeborenen mit einem Vergrösserungsglase auf Läuse abgesucht. Die Tiere, wie auch ihre

Nissen, fand ich dann wohl in umherliegenden Wollfetzen und Kleidungsstücken, nicht aber im Stroh selbst.“ Ich pflichte L. Brauer bei, was er über die Wollfetzen im Stroh sagt, muss aber die Angaben dahin erweitern, dass man auch im Stroh und in der Holzwolle Läuse findet. Wenn aber ganz neuerdings Fasal (1915) schreibt (l. c. p. 225): „Die verschiedenen Pedikuliarten haben ihre verschiedenen Lebensgewohnheiten und wahren ihre Territorien und Wirkungskreise streng gesondert. Die *Ped. capitis* überschreiten fast nie das Gebiet des Kapillitiums. Die Kleiderläuse (*Ped. vestimenti*) wohnen niemals auf der Haut, sondern stets in den Kleiderfalten, aber in nächster Nähe der Haut, dort, wo die Kleider dem Körper knapp anliegen, insbesondere dem Nacken und Kreuz;“ und (l. c. p. 226): „Die Kleiderlaus bewohnt ausschliesslich die Leibwäsche und die auf dem blossen Körper getragenen Kleidungsstücke“; „wenn ein solcher Mann, der mit Kleiderläusen behaftet war, frische Wäsche und Kleider angelegt hat, so ist absolut keine Laus mehr an ihm zu finden, obgleich er alle Zeichen der Pediculosis an sich trägt“ — so muss ich diesen Ausführungen Fasals aufs Energischste widersprechen. Wenn Fasal obiges behauptet, so muss er nicht gründlich beobachtet haben. Bereits vor mehr als 50 Jahren hat Gaulke (1863) in einer höchst lesenswerten Arbeit gesagt (l. c. p. 327): „Ungenügende Reinigung nützt gar nichts“, und er betont ausdrücklich wie in den Jahren 1844 und 1847 eine Läuseplage in Ostpreussen herrschte. „Stuben und Stubendecken (!) waren verlaust. Von den Bettlern fielen die Läuse in Masse ab und fast keine Familie war ohne Läuse.“ Wie Fasal zu seiner Auffassung gelangte, ist mir unerklärlich. Auch A. Brauer (1915) schreibt unter anderm in Übereinstimmung mit mir „die meisten mit Kleiderläusen behafteten Personen haben nicht nur in der Wäsche, sondern auch in den Schamhaaren Nissen, oft in geradezu ungeheurer Zahl“. Letztgenannter Beobachter fand Kleiderläuse gleichfalls in den Achsel- und Analhaaren. Der Angabe von Hönck (1915) „an und in Tornistern sind keine Läuse zu finden“ stimme ich auch nicht bei. Suchet, so werdet ihr finden! d. h. bei Verlausten oder an solchen Personen, welche der Gefahr ausgesetzt waren, Läuse aufzulesen.

8. Kapitel.

Über die Färbung der Kleiderläuse.

Mein Augenmerk richtete ich auch auf diesen Punkt. — Von den Kopfläusen ist es ja bekannt, dass sie bestimmte Farbanpassungen an ihren Wirt zeigen. Friedenthal (1915) sagt hierüber (l. c. p. 249): „Die Kopfläuse passen sich in ihrer Farbe sogar an die Farbe des Wirtes an, so dass die Läuse der Lappen hell, die der Neger schwarz, die der mongolischen Völker gelblich sind“. „Bei den Europäern sollen blonde

oder rote Individuen rötliche, schwarzhaarige Individuen dunklere Kopfläuse aufweisen.“ Gewöhnlich findet man die Angabe, die Kopfläuse seien mehr graubraun gefärbt, die Kleiderläuse weisslich. Ich kann dem letzteren nicht ganz zustimmen. Hier spielen alle möglichen Faktoren mit. Frisch vollgesogene Tiere sind bisweilen tief blutrot, besonders nach Häutungen. Ganz junge Larven zeigen einen Stich ins Gelblich-grünliche. Manche erwachsenen Tiere sind entschieden brauner und dunkler als die anderen auf demselben Menschen gefundenen Läuse. Besonders manche Männchen sind tiefbraun; andere allerdings wieder ganz blass gelblich. Dann fiel mir folgendes auf. Wenn man Läuse in grossen Klumpen hatte, eben frisch abgelesen von verschiedenen Wirten, und man brachte diese Klumpen nebeneinander auf weisses Papier, so konnte man deutlich Farbenunterschiede der Klumpen (Massenwirkung) sehen. Der eine war mehr grau, der andere mehr bräunlich, ein dritter mehr weisslich.

Ob das aber als Farbanpassungen im Sinne wie bei den Kopfläusen zu deuten ist, das möchte ich noch bezweifeln.

Bei der Färbung spielt auch die Darmfüllung eine grosse Rolle; frisch eingesogenes Blut ist rot, später wird es braunrot und noch später ganz schwarz, und da der Darm stark durchschimmert, so spricht dies auch mit.

Im allgemeinen sind Läuse (abgesehen von der relativen Kleinheit) und dies ist für die Praxis wichtig, auf der Aussenseite der Kleider schlecht zu sehen, namentlich bei unbestimmten Farben, wie Feldgrau, Erdbraun. Vor allem die jungen Larven sind selbst für ein geübtes Auge in Wäschestücken schlecht auffindbar, es sei denn, sie sind dick vollgesogen und dann blutrot.

4. Kapitel.

Die Eier und die Eiablage.

Wir sind über die Eier (oder Nisse, Nissen), die Eiablage, die Entwicklungsdauer der Eier usw. bisher recht ungenügend unterrichtet, und die Angaben, welche sich in der jüngsten Literatur, besonders in medizinischen und populären Zeitschriften, aber auch in Lehr- und Handbüchern finden, sind fast alle der älteren Literatur kritiklos entnommen. So finden sich die Angaben: „Das Weibchen legt 70—80 Eier“ oder „das Weibchen bringt in 8 Wochen 5000 Nachkommen“ (die Notiz stammt wohl von *Leuwenhoeck*), oder „das Weibchen legt 150 Eier“ und so fort (vgl. *Stehli* [1915], *Friedenthal* [1915], v. *Pro-wazek* [1915], *A. Brauer* [1915]).

Genau so bedürfen die Angaben, „dass sich die Eier in 3—4 Tagen entwickelten, und dass die Larven in 15—18 Tagen geschlechtsreif würden“, einer gründlichen Nachprüfung. Aus meinen und auch aus den

Beobachtungen anderer neuerlichen Bearbeiter hat sich mit Sicherheit der Irrtum obiger Zahlenangaben ergeben, wenn es auch mir noch nicht möglich war, bestimmte sichere neue Werte zu ermitteln. Der Grund ist in der Vorrede auseinander gesetzt.

Was weiterhin die sichere Erkennung der Eier, ob von Kopflaus oder Kleiderlaus, anbelangt, so hat schon Cholodkovsky (1905) betont (l. c. p. 369): „Ein Blick auf die abgelegten Eier genügt aber, um den Eindruck von zwei gesonderten, buchstäblich ‚ab ovo‘ verschiedenen Spezies zu bekommen. Die Eier von *Ped. capitis* sind nämlich am Hinterende etwas mehr zugespitzt und haben einen höheren Deckel als die mehr länglichen Eier von *P. vestimenti*; die ersteren

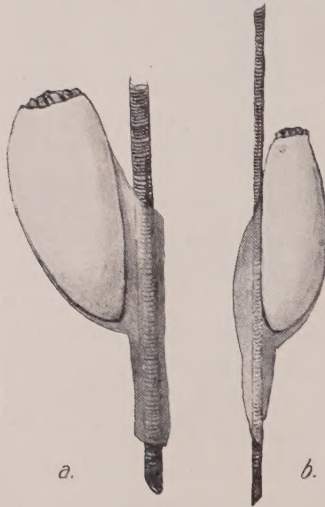


Fig. 2. Zwei verschieden grosse Eier von *Pediculus capitis* an Haaren. Der hintere Eipol ist von Kittmasse umgeben; diese selbst ist sehr reichlich.

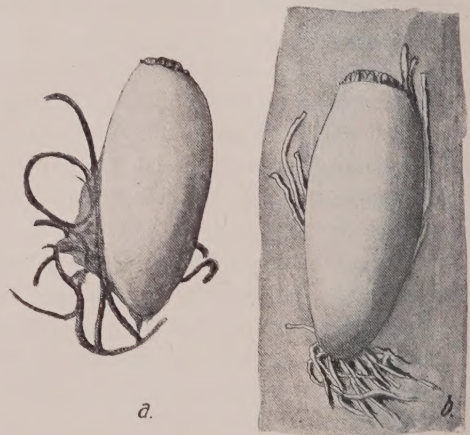


Fig. 3. Zwei Eier von *Pediculus vestimenti*. a zwischen Wollfasern. Die Kittmasse ist deutlich zu sehen. b auf Papierfasern, welche zusammengeklebt sind.

werden auch an den Haaren vermittels einer regelmässig geformten, ungefähr dreieckigen Kittlamelle angeklebt, während die Eier von *P. vestimenti* mit einem unregelmässigen Klumpen von Kittsubstanz, jedes Ei weist an der Durchkreuzungsstelle mehrere Fäden von Filz, Tuch, Leinwand u. dgl. auf, sich befestigen.“ Diese Ausführungen finde ich bestätigt, kann sie aber in mancher Hinsicht noch erweitern. Einmal ist die Grösse der Eier kein sicheres Zeichen, es gibt grosse *Ped. vest.*-Eier und kleine *Ped. cap.*-Eier — denn auch diese Gebilde sind Variationen unterworfen. Man muss schon eine ziemliche Übung besitzen, um sofort sagen zu können, welcher Art die aufgefundenen Nissen angehören. Die Menge und Form der Kittmasse ist ein Hinweis (vgl. Fig. 2, 3, 4, 5). Ich fand den hinteren Eipol bei *Ped. cap.* immer mit

Kittmasse umhüllt (Fig. 2), während er bei *Ped. vest.* oft von solcher frei ist (Fig. 3, 4a—c). Auch ist die Besteckung der Haare mit Eiern durch die Kopflaus eine regelmässige, d. h. die Eideckel sind alle nach einer Seite gerichtet (Fig. 5), während die Kleiderlaus die Eier „unordentlich“, möchte ich sagen, an die Körperhaare absetzt (Fig. 4) und den hinteren Eipol vielfach nicht mit einkittet. Es fliesst bei der Kleiderlaus die Kittmasse zwischen die Stofffasern, Papierfasern oder auf die sonstige jeweilige Unterlage, doch wird die nicht gedeckelte Spitze des Eies immer der Unterlage zunächst angebracht. Sehr gut ist in Fig. 3a die Kittmasse zu sehen. Das Ei sitzt in der Eiröhre vor dem Ablegen derart, dass eben die nicht gedeckelte Spitze

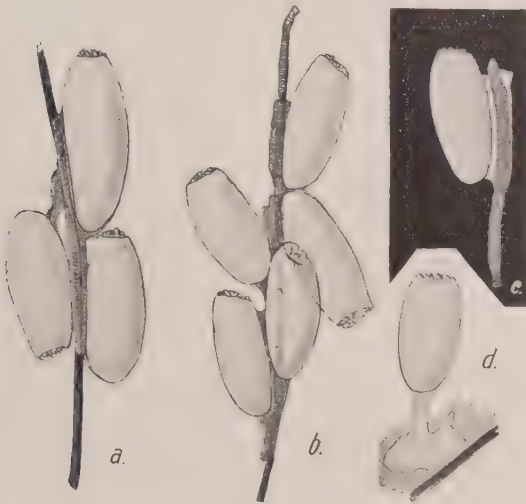


Fig. 4. Eier der Kleiderlaus an Haaren (a und b) in unordentlicher Reihenfolge, der hintere Eipol meist frei von Kittmasse; c zeigt auf dunklem Untergrunde die Form der Kittmasse besonders (vergl. Fig. 2 a, b) deutlich; d gibt ein auf Glas „pilzförmig“ angeklebtes Ei wieder.



Fig. 5. Die Anordnung mehrerer Eier der Kopflaus an einem Haar. (Schematisch.)

zuerst austreten muss. Es würde ja auch durch ein umgekehrtes Verhältnis der Eideckel und mit ihm die Luftkanäle (Fig. 7) von Kittmasse bedeckt, und so das Ei erstickt werden. Einige seltsame Eiablagen gebe ich in Fig. 4 d und 6 wieder. Solche Abnormitäten sind gar nicht zu selten. Wir sehen in diesen Figuren ein Ei am Fühler einer anderen Laus, welche aber völlig lebenskräftig trotz ihrer Bürde war, gleichwie die andere, die auf dem 1. Vorderfuss ein Ei trug. Die Fig. 4 d zeigt uns eine Eiablage auf Glas, die Kittmasse ist umgekehrt pilzförmig ausgebreitet und lässt das Ei wie auf einem Stiele sitzend erscheinen.

Der Eideckel ist mit Luftkanälen, den sog. Mikrophylenzellen, versehen, die in ihrer Zahl etwas wechseln, ältere Autoren geben 14 an;

ich habe aber auch weniger (12) und mehr (17) gefunden. Diese Luftkanalzellen (cum grano salis) sind stets exzentrisch gelagert (Fig. 7). Der Deckel springt beim Auskriechen des Embryos auf und fällt dann ab (Fig. 15, VI).

Die Grösse der Eier ist im Mittel 0,8 mm.

Die Farbe ist frisch abgelegt weisslich; nach einigen Tagen, d. h. wenn sich der Embryo entwickelt, werden sie gelblich. Die leeren Eier sehen weiss aus und irrisieren gegen das Licht betrachtet etwas.

Die Stellen der Kleidungsstücke, an welchen die Laus ihre Nissen ablegt, sind nicht willkürlich, sondern es werden bestimmte Druck-Zugrichtungen und Falten, sowie die Nähte bevorzugt. Dies hat meines Dafürhaltens zweierlei



Fig. 6. Abnorme Eiablagen der Kleiderlaus. (Siehe Text)

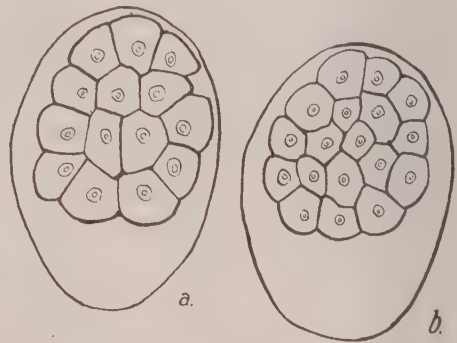


Fig. 7. Zwei Eldeckel der Kleiderlaus von oben gesehen mit den Luftkanalzellen, „Mikrophylzellen“. (¹⁰⁰/₁.)

Ursachen: einmal sucht die Laus Stellen aus, die ihr ein bequemes Ankitten der Eier ermöglicht und dies sind eben die Nähte, in denen ja immer die Stoffe etwas ausfasern und ausfransen, also beliebte Ansatzpunkte bieten; ferner aber sucht die Laus solche Stellen aus, wo eine Luftzirkulation eben durch Nähte und Faltungen des Stoffes gewährleistet wird. Es sprechen wohl auch die Temperaturunterschiede mit, denn ich fand beispielsweise die Aussen-seiten des Hosenbundes dick mit Eiern besetzt, an der Innenseite aber fast keine Eier. Gaußke hat bereits auf die Bevorzugung hingewiesen und sagt (l. c. p. 317) wörtlich: „Sie liebt merkwürdigerweise den Sauerstoff der Luft ganz besonders, in dem sie nur da sehr häufig ist, wo die Kleider, namentlich das Hemd, Defekte zeigen, so dass sie mit der Aussenwelt kommunizieren kann. Es scheint also Luft und Licht zu

ihrer Entstehung und Erhaltung besonders notwendig zu sein.“ Auch Wasielewski (1915) spricht von „Lieblingsstellen der Eiablage“. Oben sagte ich ausdrücklich „bevorzugt“, d. h. mit anderen Worten, es finden sich auch Ausnahmen, und diese treten dann ein, wenn eine Person sehr stark verlaust ist. In diesem Falle werden eben Eier an allen möglichen Stellen abgesetzt, weil die bevorzugten Stellen dann schon überladen sind.

Was eine Person trägt (ob Wolle, Seide, Leinen, Tuche) und wie sie es trägt, d. h. welche Falten die Kleider ständig bilden; ferner was für Überkleider getragen werden, ist ja unendlich verschieden. Und weil es verschieden ist, sind auch die Druck-Zugstellen, die Temperaturverhältnisse, die Ankattungsmöglichkeiten ganz verschiedene und infolgedessen finden wir die Nissen an ganz verschiedenen Stellen. Das schliesst aber in sich, dass die Kleiderlaus, eben je nach ihrem Wirt, sich Stellen für ihre Eiablage auswählt, die den von ihr geforderten Bedingungen zunächst am besten zusagen. (Wie viele und hochentwickelte Instinkte die Insekten überhaupt bei der Unterbringung ihrer Brut bzw. Eier an den Tag legen, ist ja bekannt.) Wenn dann ein Verlauster seine Bekleidung wechselt oder teilweise erneuert, so werden andere Teile bessere Eiablagebedingungen bieten und nun sucht die Laus eben neue „Lieblingsplätze“ zur Eiablage. So kommt es meiner Ansicht nach gerade aus der Bevorzugung gewisser Kleiderbezirke, dass wir die Nissenfelder nicht nach einem Schema, sondern verschiedenfach angelegt finden bei den einzelnen Personen. Nähte gehören mit zu den bevorzugten Orten, und ich gebe in Fig. 8—11 die Zeichnung eines Hemdes wieder genau nach dem „Schnitt“ (wie der Schneider sagt) und im Grössenverhältnis 1:10 gezeichnet. Es war dies das Hemd, welches ein Russe direkt auf dem Leib trug und von dem ich ca. 3800 lebende Läuse aller Grössen abgelesen habe. Dies war die Gesamtzahl aller auf ihm zugleich schmarotzenden Tiere. Diese Zahlenbestimmung führte ich deshalb aus, um der törichten Redensart von „Millionen von Läusen“ entgegenzutreten. Über diesem Hemd trug er einen Tuch-Waffenrock mit Gürtel. Seit 3 Monaten hatte er das Hemd nicht gewechselt, wie er angab. Da dieses Hemd aus schwarzem Baumwollstoff bestand, so hoben sich die Nissen sehr deutlich davon ab. Zu den Fig. 8—11 bemerke ich folgendes: Die dick ausgezogenen Linien sind Nähte; die dünn gezogenen Linien sind keine Nähte, sondern nur Begrenzungslinien im Bild, dabei ist zu bemerken, dass der rechte Ärmel oben (RAe) und die rechte Seite (RS) in Fig. 8—11 eben keine Naht hatten, sondern aus einem Stück waren. Genau so war in den Achselhöhlen ein rhombischer „Zwickel“ (nach der Schneidersprache) eingesetzt, und es ist Zw in den Fig. 8—11 keine Naht, genau wie der

Schulterteil (SchT). Die untere Begrenzung (UB) wurde durch eine „Seilerkante“ bewirkt. Überall da, wo sich Nissen fanden, und es war in reicher Menge der Fall, habe ich Punktierungen gesetzt. Nun beachte man genau, wie die Nissen den Nähten folgen, besonders in der Achselgegend und am Verschluss des Hemdes. Auf der Hemdfläche fand sich

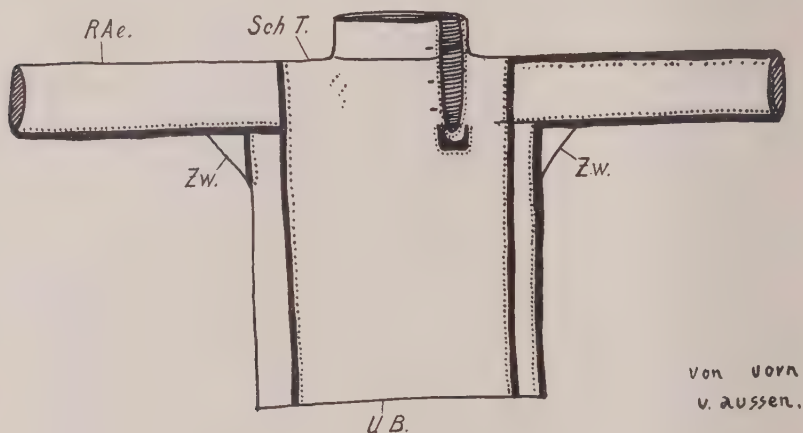


Fig. 8.

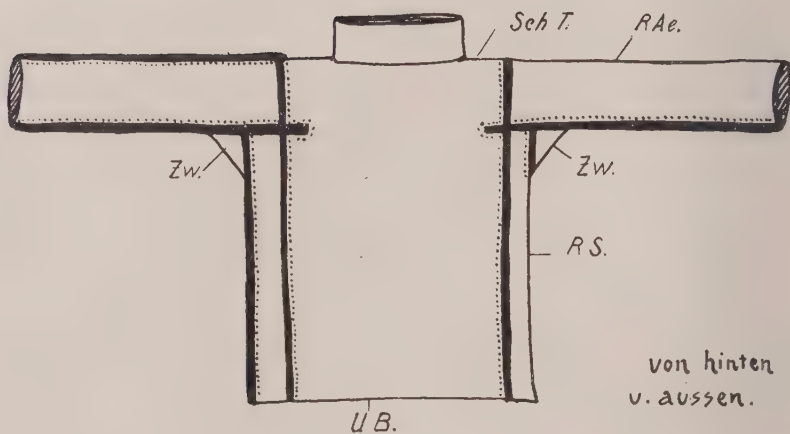


Fig. 9.

nur in der Gegend des rechten Schlüsselbeines vorn ein Nissenfeld. Frei von Nissen waren die Ärmelenden, welche das Handgelenk umschliessen, auf der Aussenseite, da hier der Stoff nach innen umgeschlagen und innen vernäht war. Dasselbe Kleidungsstück wurde „links gemacht“, d. h. völlig umgewendet, die Fig. 10 und 11 geben diese Ansicht wieder. Innen fiel über Rücken, Schulter und Brust ein weisser, viereckig ge-

schnittener Latz, den ich durch Schraffierung markierte. Auch jetzt beachte man, wie die Nissen streng den Nähten folgen, z. B. an der unteren Nahtlinie des Latzes und in den Achselgegenden. Im Gegensatz zur Aussenseite waren auch an den Ärmelenden, um die Handgelenke,

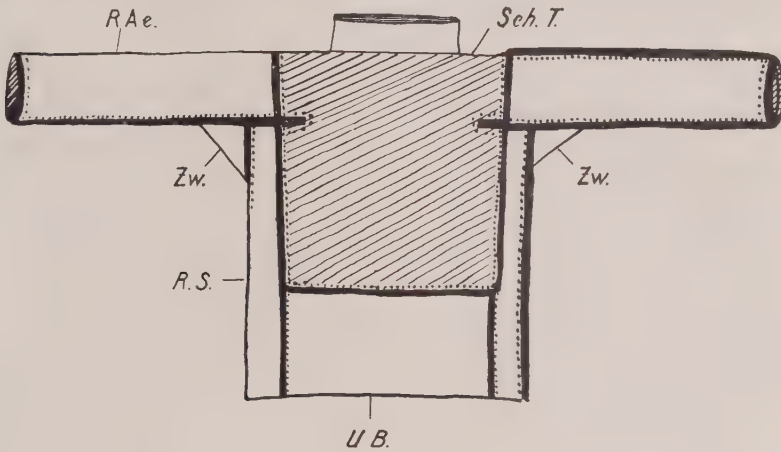


Fig. 10.

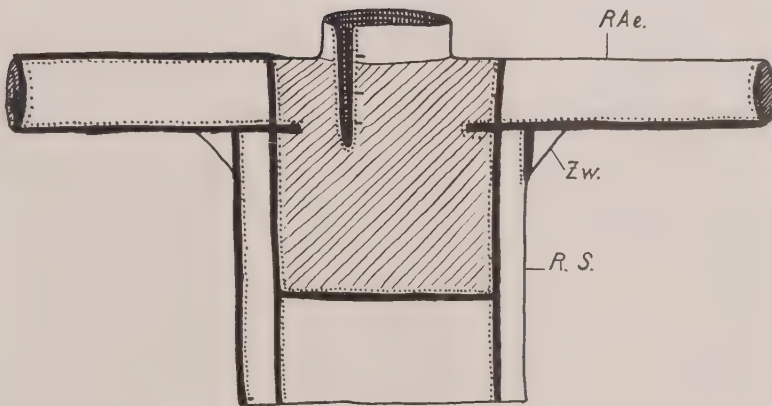


Fig. 11.

Fig. 8–11. Aussen- und Innenansicht, von vorn und von hinten eines verlausten Hemdes.
Die Punktierungen markieren die Nissenfelder. (Siehe Text.)

Nissen abgesetzt, weil hier Nahtlinien liefen, wie ich schon oben sagte. Zu beachten ist auch bei der Innenansicht, wie die Stoffflächen nissenfrei sind. Die Fig. 12 und 13 sind photographische Wiedergaben in natürlicher Grösse von Teilen eines Hosenbundes, und sie erläutern das Obengesagte. Wir bemerken auch hier wieder, wie gewisse Zug-Druckstellen im Stoffe, bestimmte Faltungen gemieden bzw. bevorzugt

werden: so dicht die Aussenseite des Stoffes mit Eiern besetzt ist, so vereinzelt (ganz spärlich) fanden sich Nissen an der Innenseite. Schliess-



Fig. 12.

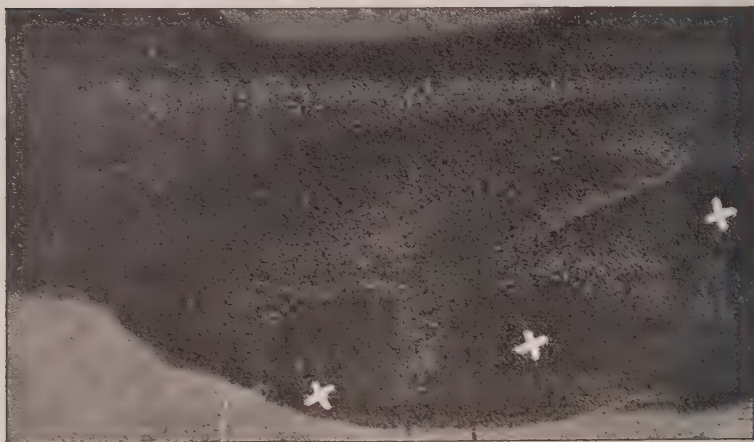


Fig. 13.

Fig. 12 und 13. Teile eines Hosenbundes von aussen in natürlicher Grösse. Die Nissen erscheinen (wie in Fig. 14) weiss, da sie meist leer sind. Die mit + bezeichneten Stellen sind nissefrei. In Fig. 12 hatte bei + in der Mitte ein Knopf gesessen; in Fig. 13 bei + links unten eine Schnalle.

lich gibt Fig. 14 ebenfalls photographisch ein Stück Hemd wieder, auf welchem die Nissen in flächenhafter Verteilung sitzen und um es auf dieselbe Platte zu bringen, steckte ich ein Stück Amulettband mit Nadeln darauf fest, welches dick mit Eiern besetzt ist.

Eine ganze Reihe Versuche stellte ich weiterhin an, ob und welche Stoffe die Läuse zur Eiablage bevorzugen. Es ist ja in der Tagespresse viel darauf hingewiesen worden, dass Seidenwäsche einen Befall durch Läuse verhindere. Das muss ich etwas einschränken und mein Urteil so abgeben: Die Laus meidet zunächst Seide als Unterlage der Eiablage, da er zu straff gewebt ist und der Seidenfaden als solcher die Kittmasse der Eier nicht gut annimmt. Hat aber die Laus bei längerem Befall eines Menschen keine andere Unterbringungsmöglichkeit der Eier, nun so geht sie eben auch in seidene Wäsche. Dann weise ich noch auf die Tatsache hin, dass die Eier von seidener Wäsche ziemlich leicht wieder abfallen. Trägt also jemand seidene Wäsche, so wird



Fig. 14. Teile eines Baumwollhemdes mit Nissen. Nat. Gr. Die Bänder sind aufgesteckt worden (siehe Text) auf das grosse, eckige nissefreie Mittelfeld.

sicher ein guter Teil der Eier durch das Tragen resp. die Körperbewegungen abgestossen. So möchten sich wohl die verschiedenen Urteile über seidene Wäsche in dieser Hinsicht erklären. Ich habe verlauste Russen zur Untersuchung gehabt, die seidene Hemden (wohl sicher gestohlene) trugen und die trotzdem schön mit Nissen versehen waren. Die Urteile über Seidenwäsche gehen auch recht auseinander. Kisskalt (1915) schreibt (l. c.): „Als sicherstes Mittel gilt seidene Unterwäsche. Ob die Läuse den Geruch scheuen, sich an dem Stoff nicht festklammern können, oder sie aus anderen Gründen meiden, ist noch unsicher.“

An anderer Stelle schreibt Kisskalt und Friedmann (1915): „Seidene Unterwäsche wird von manchen sehr gelobt, andere haben

schlechte Erfahrungen damit gemacht. Die Läuse fliehen nicht den Geruch; vielleicht kommt die günstige Wirkung daher, dass sich Seide so dicht weben lässt, wie kein anderer Faden, so dass die Läuse, die sich zwischen Unterhemd und Hemd aufhalten, den Kopf nicht durchstecken können. Seidentrikot wäre also zwecklos.“ Aber „Blusen“ deshalb als Unterwäsche zu verarbeiten?? Marschalkó (1915) fand gleich mir in Seidenwäsche Läuse und Eier. Versluys (1915) ist für Seide (l. c. p. 11). „Bekanntlich schützt seidenes (rohseidenes) Unterzeug, da es der Kleiderlaus als Aufenthaltsort nicht zusagt“, und gleich ihm Meltzer (1915): „Was zunächst das Tragen seidener Wäsche anlangt, so kann ich von mir und zahlreichen Offizieren berichten, dass wir stets von dem Ungeziefer verschont worden sind. Ein Befallenwerden war bei dem engen Zusammenleben mit Mannschaften in den Unterständen und Baracken sehr leicht möglich; es scheint also, als ob seidene Wäsche tatsächlich Schutz gewährt.“ Wülker (1915) (l. c. p. 630) ist wieder skeptischer und schreibt: „Es sei noch dazu bemerkt, dass Seide trotz der glatten Oberfläche rauh genug ist, um den Läusen die Kletterbewegung in jeder Richtung zu ermöglichen; auch sonst scheint Seide die Tiere nicht zu schädigen oder abzuschrecken. Daher ist das viel empfohlene Tragen von seidener Unterwäsche wohl kaum ein absoluter Schutz gegen Läuse; höchstens finden sie hier für die Eiablage weniger geeignete Anhaftungspunkte und vermehren sich deshalb weniger.“ Auch ich habe durch persönliche Umfrage bei Offizieren, die im Felde waren, ganz widersprechende Urteile über den Wert der seidenen Unterwäsche gehört. Ein Punkt mehr, die biologischen Untersuchungen über Läuse fortzusetzen.

Aus meinen Versuchen — die am lebenden Objekte und im Laboratorium angestellt wurden — ergab sich allgemein: rauhere, faserigere Stoffe bevorzugen die Läuse zur Eiablage, glatte, straffe Stoffe meiden sie zunächst.

a) Bevorzugt werden: alle Wollstoffe, gewalkte und filzige Stoffe, lockere Baumwollstoffe, Flanellhemden.

b) Ungern aufgesucht werden: straffe Leinenstoffe, straffe Baumwollstoffe (Drelle), straffe Seidenstoffe, Lederwaren, Metallteile, Haare.

Aber wohl zu merken: in der Not geht die Laus auch an die unter b genannten Sachen.

Am lebenden Objekt wurden diese Versuche so angestellt, dass ich die betreffende Person Gürtel und Halsbinden tragen liess, die mit den verschiedenen Stoffproben besetzt waren. Im Laboratorium stellte ich den Läusen die betreffenden Stoffe als Unterlagen zur Verfügung, und zwar teils flächenhaft ausgebreitet, teils als lose Knäuel.

Einige Zahlenergebnisse zu obigen Ausführungen gebe ich in nachfolgender Tabelle wieder. Alle Einzelversuche will ich nicht anführen, es würde viel zu weitschweifig werden.

Versuch 1. 30 Weibchen, in 37° gehalten, legten in 18 Stunden 69 Eier, davon

- 56 auf deutschen wollenen Anzugstoff,
- 8 auf Seidenstoff,
- 5 lose auf Glas.

Versuch 2. 30 Weibchen, in 37° gehalten, legten in 18 Stunden 89 Eier, davon

- 53 auf wollenen deutschen Anzugstoff,
- 22 auf russisches filziges Manteltuch,
- 9 auf russisches grünes Militärtuch,
- 1 auf Seidenstoff,
- 4 lose auf Glas.

Versuch 3. 20 Weibchen, in 37° gehalten, legten in 18 Stunden 26 Eier, davon

- 12 auf weichen Hemdenbarchent (Baumwolle),
- 9 auf russisches filziges Manteltuch,
- 3 auf wollenen Anzugstoff,
- 1 auf Seidenstoff,
- 1 auf reines Leinentuch.

Versuch 4. 20 Weibchen, in 37° gehalten (2 Tage gehungert vorher), legten in 18 Stunden 14 Eier, davon

- 5 auf filziges russisches Manteltuch,
- 2 auf baumwollenen Hemdenbarchent,
- 1 auf wollenen Anzugstoff,
- * — auf Seidenstoff,
- auf Leinentuch.
- 6 lose auf Glas.

Versuch 5. 100 Weibchen, in 37° gehalten, legten in 24 Stunden 255 Eier, davon

- 193 auf wollenen Stoff,
- 30 auf Menschenhaar (beigelegt),
- 28 lose auf Glas,
- 4 auf Seidenstoff.

Versuch 6. 50 Weibchen, in 25° gehalten, legten in 18 Stunden 100 Eier, davon

- 64 auf russisches Militärtuch (Wolle),
- 24 auf Seidenstoff,
- 12 lose auf Glas.

Es wurde hierbei nur ein kleiner Streifen Wolltuch zur Verfügung gestellt, aber sehr viel Seidenstoff.

Versuch 7. 21 Weibchen, in 25 ° gehalten, legten in 18 Stunden 58 Eier, davon

- 33 auf russisches Militärtuch (Wolle),
- 17 auf wollenen Anzugstoff,
- 8 lose auf Glas,
- auf Seidenstoff.

Versuch 8. 41 Weibchen, in Zimmertemperatur (10—20 °) gehalten, legten in 18 Stunden 7 Eier, davon

- 4 auf russisches Militärtuch,
- 3 auf wollenen Anzugstoff,
- auf Seidenstoff,
- auf Leinentuch.

Das wesentliche Resultat änderte sich auch nicht, wenn ich Tiere in Einzelhaft hielt. Zu der Eiablage auf Glas in den Versuchen bemerke ich, dass es sich hier zum Teil um Eier handelte, welche die Tiere ohne Kittmassen absetzten. Diese Erscheinung ist mir öfters begegnet, wenn die Läuse in hoher Temperatur (37 °) gehalten wurden. Dann auch sind es Eier, die nicht fest genug angekittet waren, z. B. an der Seide und bei ganz geringer Erschütterung abfielen. Schliesslich habe ich ja schon hervorgehoben, dass auch Glas und Metalle zum Absetzen der Eier benutzt werden, aber hier die Nissen vielfach nicht so festhaften.

Bei diesen Versuchen habe ich ganz verschiedene Stoffkombinationen verwendet, d. h. es stand den Tieren eine verschiedene Auswahl zu Gebote, wie:

- a) Seide + Leinen + Wolltuch,
- b) Wolltuch + Barchent + Seide,
- c) Wolltuch + Seide + Menschenhaar,
- d) Wolltuch + Seide,
- e) Seide + Leinen und so fort.

Oder wenn ich eine grössere Zahlensumme sprechen lasse:

1356 Eier verteilten sich bei gleichen Ablagebedingungen wie folgt:

- 573 auf wollenen Anzugstoff,
- 482 auf russisches Militärtuch,
- 130 auf Glas,
- 96 auf Leinentuch,
- 75 auf Seidenstoff.

Ob bei sonst gleichen Bedingungen alte getragene und schweissige Stoffe den neuen noch nicht getragenen Sachen vorgezogen werden, kann ich nicht mit Sicherheit sagen, aber ich neige zur Ansicht, dass eine Bevorzugung alter schweissiger Stoffe stattfindet. Manche meiner Versuche sprachen dafür.

In diesem Abschnitt möchte ich noch einen Irrtum zurückweisen, dem ich verschiedenfach begegnet. Es wird nämlich vielfach angenommen, die Eier könne man durch Ausklopfen oder Ausbürsten entfernen. Das ist ganz verkehrt. Natürlich kann man einige Eier durch kräftiges Bürsten entfernen, aber es geht hierbei meist ein Teil des Stoffes (bei Wolle z. B.) mit weg, und an diesen Fasern sitzen die Eier dann und werden so besonders leicht verstreut. Die Nissen von den Fasern selbst zu entfernen, ist sehr schwer. Gewiss! einzelne Nissen, die mangelhaft angeklebt waren, fallen ab, aber bei weitem die Hauptmasse derselben bleibt am Stoff selbst bei noch so kräftigem Schütteln und Klopfen. Ganz abgesehen davon, dass diese Prozedur eher eine Verbreitung als eine Bekämpfung der Läuse darstellt.

Auch der Irrtum ist zurückzuweisen: durch kräftiges Klopfen könne man die Nissen töten. Dazu bemerke ich: einige Nissen kann man wohl hierdurch vernichten, aber niemals ist diese Massnahme ein radikales Vernichtungsmittel. Es wurden von mir Versuche nach dieser Richtung hin angestellt, wie hohen mechanischen Druck die Eier auszuhalten vermögen, denn die Festigkeit der Nissen ist dem Volke (besonders den Russen) wohlbekannt. Ich brachte die Nissen zwischen Glasplatten, also nicht nachgiebige Flächen (in Wirklichkeit sitzen sie ja an den Stoffen, die den Hauptdruck auffangen), und bestimmte, eine wie hohe Belastung die Eier auszuhalten vermögen. Gewiss sind die Versuche nicht absolut exakt, d. h. bis aufs Milligramm genau, aber für unsere Zwecke genügen ja Anhaltspunkte, um zu zeigen, wie widerstandsfähig gegen Druck diese noch nicht 1 Millimeter grossen Gebilde sind.

Als Maximaldruck, der ausgehalten wurde, habe ich 200 g ermittelt. Im Durchschnitt hielten die Eier 120—180 g Belastung aus. Der Mittelwert aus sechs Versuchen z. B. war 165 g. Dabei sind die frisch abgelegten Eier weniger widerstandsfähig in dieser Hinsicht als ältere. Beim Zerdrücken zwischen den Fingernägeln platzen sie ja bekanntlich mit hörbarem Knacken.

Auf die Bedingungen der Eiproduktion und auf die Menge der abgesetzten Eier will ich erst in einem späteren Abschnitte (Kap. 14) zu sprechen kommen, wenn wir die Lebensbedingungen der Läuse überhaupt kennen gelernt haben. Diese beiden Erscheinungen sind so eng miteinander verknüpft, dass sie sich schlecht trennen lassen, oder ich müsste mich dann stets wiederholen.

5. Kapitel.

Die Entwicklungsdauer der Eier und das Auskriechen der Larven.

Betont wurde bereits die Unrichtigkeit der alten Angaben über die Entwicklungsdauer des Läuseeies. Nocht und Halberkann

[illegible]

In der vorstehenden Tabelle bedeutet BT. = die Beobachtungstage; 1—10 die einzelnen Versuchsgruppen; 0 besagt, dass an dem betreffenden Tage noch keine Larven ausgekrochen waren; + bezeichnet den Tag des Auskriechens; a bedeutet in 37° gehalten; b bedeutet in 25—30° gehalten; c bedeutet in Zimmertemperatur (10—20°) gehalten an den betreffenden Tagen; Fe. bedeutet in feuchter Luft gehalten; Tr. bedeutet in Trockenheit gehalten.

Gruppe 1 und 2 zeigt keinen Unterschied in bezug auf die Feuchtigkeit (Trockenheit). Bei Gruppe 4 und 5 war das Auskriechen bei feuchter Luft um einen Tag später. Bei Gruppe 3 sehen wir, wie ein Tag Zimmertemperatur das Auskriechen verzögert hat; bei Gruppe 7 waren aber zwei Tage Zimmertemperatur ohne Einfluss. Gruppe 8 und 9 zeigt ganz deutlich, dass die bei mir herrschende Zimmertemperatur stark verzögerte (bis zum 15. Tag). Während in Gruppe 10 die Tiere selbst nach 21 Tagen Zimmertemperatur nicht auskrochen. Dieselbe Gruppe 10 wurde am 25. Tag in 37° gebracht, doch erfolgte kein Auskriechen mehr, obwohl ein Teil der Eientwicklung abgelaufen war.

Um wieviel Tage man die Entwicklungsperiode verzögern kann durch niedrige Temperatur, ohne dass das Ei abstrirbt, muss noch genau festgestellt werden. Nocht und Halberkann (1915) (l. c. p. 626) „haben noch nach 16 tägiger Aufbewahrung Eier ausschlüpfen sehen“, beide geben daran anschliessend eine Notiz von Warbuton (1910) wieder, der behauptet, „dass Eier, die mehr als einen Monat alt waren, sich zu Läusen entwickelten“. Sicher ist also: die Entwicklungsdauer der Eier kann verzögert bzw. beschleunigt werden, es fragt sich nur, um welche Werte. In der obigen Tabelle habe ich die kürzeste von mir schon erwähnte Entwicklungsdauer von 5 Tagen deshalb nicht mit eingetragen, weil sie nicht die Regel ist.

Einige Worte möchte ich noch anschliessen über die alten Angaben „3—4 Tage“. Man kann durch niedrige Temperatur die Eiablage unterdrücken, wie schon einmal gesagt wurde. In Kap. 4 u. 14 ist davon ausführlich die Rede. Nun ist es möglich, dass ein Tier ein legreifes Ei in der Vagina liegen hatte, aber an der Ablage selbst verhindert wurde eben durch Kältewirkung. Da wäre es festzustellen, ob nicht im Tier selbst das Ei sich wenigstens etwas entwickelte und dann später, bei wieder eintretender höherer Temperatur, ein schon „halbentwickeltes“ Ei abgesetzt wird, was den Rest der noch fehlenden Ausbildung eben in 3—4 Tagen zurücklegt. Auch diese Frage bedarf noch der Klärung.

Die verschiedenen Entwicklungsstadien der Eier hat ganz kürzlich Wülker (1915) bildlich zur Darstellung gebracht, und die Fig. 15 ist ihm entnommen. Er hat auch darauf hingewiesen, dass man diese

verschiedenen Stadien (von ihm als I—VI benannt) dazu benutzen kann, um festzustellen, ob durch ein Mittel die Nissen getötet worden seien oder nicht. Er sagt (l. c. p. 629): „Man braucht, um den sicheren Tod der Eier festzustellen, nicht den vollen Ablauf der Entwicklung abzuwarten, die bei Zimmertemperatur in 4—6 Tagen vor sich geht.¹⁾ Es genügt, wenn man verfolgt, ob ein Ei nach dem Versuch von einem Stadium zu dem nächsten vorwärts schreitet; tritt dies ein (im allgemeinen nach 1—2 tägiger Kontrolle), so ist die Wirkung des Desinfizierens eben ungenügend. Erwünscht wäre aber ausserdem ein Kennzeichen, das die Wirkung sofort anzeigt. Es ist mehrfach angegeben worden, dass ein Ei tot sei, wenn das Plasma sich von der Wand zurückgezogen hat oder die Chitinhülle Falten aufweist. Dieses Merkmal kann für Stadium I und II gelten (bei denen noch besser ein allgemeiner, unregelmässiger, scholliger Zerfall des Einhaltes für die Zerstörung spricht), nicht aber für die späteren Stadien, wo der deutlicher werdende Embryo mit zunehmender Aufzehrung des Dotters sich von der Schalenwand ablöst, wobei diese auch Falten erhalten kann, ohne dass der Embryo in der Entwicklung beeinflusst wird.

Bei vorgerückten Stadien (regelmässig bei Stadium IV und V) ist noch ein anderes Merkmal charakteristisch: In dem scheinbar ruhigen Ei sieht man unter dem Mikroskop kleine Bewegungen, namentlich ventral vom Tier an den Luftblasen (L in Fig. 15, V), im flüssigen Nahrungsdotter, die durch kleinste Kontraktionen der Extremitätsanlagen oder durch eine Ansaugung des Dotters bewirkt zu werden scheinen. Sie sind nicht sehr häufig oder regelmässig, treten aber doch mehrmals in der Minute (2—4 mal) auf und sind namentlich in der Kopfgegend vor der deutlich ausgebildeten Anlage der Mundwerkzeuge gut zu erkennen. Diese Bewegungen verschwinden nun beim Absterben völlig; ihre Wiederkehr würde für eine Erholung des nur vorübergehend geschädigten Eies sprechen. Sie stellen daher ein brauchbares, schnell kontrollierbares Kennzeichen für den Erfolg einer Desinfektion dar. Bei manchen Mitteln, besonders bei Anwendung höherer Temperatur, wird auch die Durchsichtigkeit der Keimanlage beim Tode deutlich beeinflusst; der im Leben fast durchsichtige, klare Keim wird dann durch Gerinnung gelblich und undurchsichtig.“

Diesen Angaben kann ich im wesentlichen beipflichten und gebe sie deshalb wortgetreu wieder, da meine eigenen Beobachtungen hierüber noch nicht fertig abgeschlossen sind, ich diesen Punkt hier aber auch zur Darlegung bringen wollte.

¹⁾ Hier hätte Wülker mitteilen müssen, wie hoch und ob dauernd wirkend die betreffende Zimmertemperatur war. Mit meinen und Nochts Resultaten stimmt diese Angabe nicht überein.

Das Auskriechen der Larven habe ich mehrfach beobachten können. Es geht etwa folgendermassen vor sich. Die fertige Larve drückt von innen, mit dem Kopf voran natürlich, gegen den Eideckel, der in seiner Gesamtheit an vorbestimmter Stelle sich öffnet und

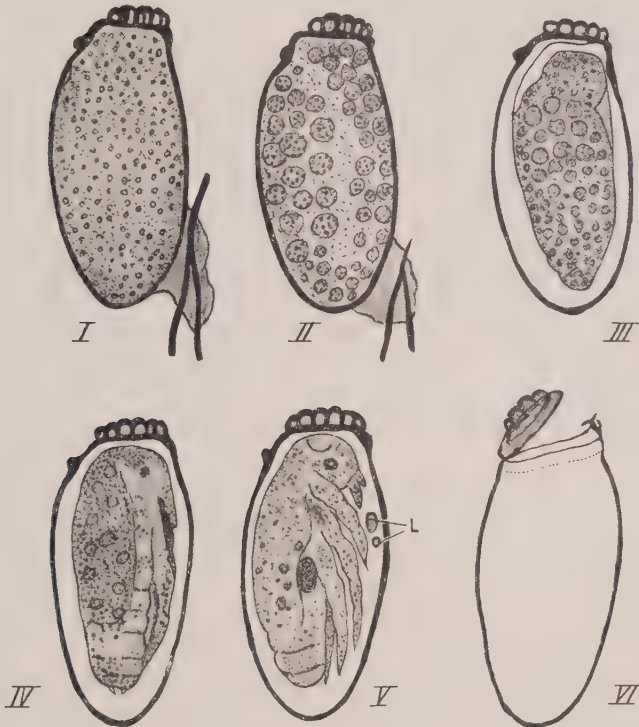


Fig. 15. Nach Wülker Text und Figur (l. c. pag. 629).

„Stadium I zeigt das Ei unmittelbar nach seiner Ablage, mit dem an Dotterkugeln reichen, noch nicht gegliederten Inhalt.

In Stadium II ist die Differenzierung des Dotters in einzelne, ziemlich gleichmässig verteilte Keimballen eingetreten.

In Stadium III lässt sich der Körperriss und der Beginn der Gliederung erkennen.

In Stadium IV ist die Anlage von Kopf, Körper und Extremitäten, der Fühleranlagen und der dunklen Augenflecken vorhanden.

In Stadium V ist die Larve bereits nahezu reif zum Ausschlüpfen.

Als Stadium VI ist die leere Eihülle nach Öffnung des eigenartigen Deckelverschlusses dargestellt“.

Der Eideckel bleibt nicht immer am Ei, er fällt vielfach ab.

zunächst gewöhnlich an der einen Seite der übrigen Eischale noch hängen bleibt (Fig. 15, VI). Später fällt er meist ganz ab. Zuerst kommt der Kopf zum Vorschein. Sobald er ein Stück herausgetreten ist, richten sich die Fühler auf und mit ihnen schlägt die Larve bereits hin und her während sie noch beim Auskriechen ist. Langsam, ohne heftige Bewegungen, schiebt sich die Larve weiter aus der Eihülle

heraus. Sobald die Endklauen des ersten Beinpaares frei sind, sucht die junge Laus damit einen Anhaltspunkt, aber auch nachdem sie diesen gefasst hat, zieht sich der Rumpf mit den übrigen Extremitäten und Hinterleib nur langsam aus der Eischale. Der Vorgang dauerte etwa insgesamt 75 Minuten bei Zimmertemperatur, doch ist es möglich, dass bei höherer Temperatur alles schneller vor sich geht. Direkt nach dem Ausschlüpfen bleibt die junge Larve etwa $\frac{1}{2}$ Stunde lang sitzen, gleichsam um nach dieser Anstrengung auszuruhen. Die soeben ausgeschlüpften Tiere sogen, auf die Haut gebracht, nicht sofort, wenigstens soweit ich es beobachten konnte. Erst nach der oben erwähnten Ruhepause schritten sie zum Saugakt, dem sie dann allerdings sehr gierig oblagen. Bemerken will ich noch, dass ich, noch während des Auskriechens, ein merkwürdiges Pumpen des Saugapparates im Kopfe beobachtete, obwohl ja nichts vorhanden war, was eingesogen werden konnte. Diese Erscheinung ist mir noch (wie manche andere Beobachtungen) völlig unerklärlich. Die Farbe der soeben geborenen Läuse ist gelblich-weisslich mit einem leichten Stich ins Grünliche, nach der ersten Blutaufnahme werden sie schön blutrot.

6. Kapitel.

Allgemeine Bemerkungen über Larven, Männchen und Weibchen, sowie über Geschlechtsunterschiede.

Aus dem Ei kriecht nicht die fertige Laus, sondern eine Larve, welche sich ausser durch die geringere Grösse und die noch nicht ent-

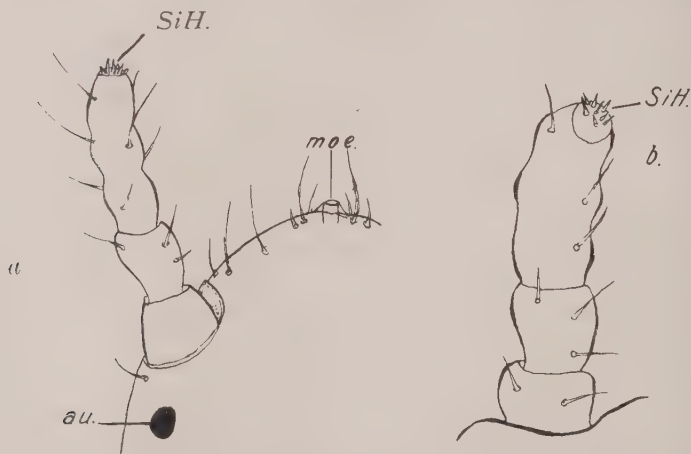


Fig. 16. a Linkes Kopfstück vom Auge (au) bis zur Mundöffnung (moe) mit 3 gliedrigem Fühler einer eben geborenen Larve von *Ped. vest.* b 3 gliedriger Fühler einer Kopflauslarve zu Vergleich.
a Orig. $\frac{228}{1}$. b Nach Fahrenheit. SiH = Sinneshaare.

wickelten Genitalorgane auch sonst in ihrem Äusseren von den völlig erwachsenen Tieren unterscheidet. Es hat diese morphologischen Unter-

schiede Fahrenholz (1910 und 1912) dargelegt. Es ist vor allem die Beborstung des Hinterleibes bei den Larven eine besondere, und ferner ist bei ihnen „das 3., 4. und 5. Fühlerglied zu einem Gliede vereinigt, an dem die Dreiteilung allerdings noch erkennbar ist“; „dies Merkmal gilt für *Ped. capitis* und *Ped. corporis = vestimenti*“, l. cit. pag. 12. In Fig. 16 b ist der larvale Fühler mit nur 3 Gliedern von *Ped. capitis* nach Fahrenholz wiedergegeben. Fig. 16 a zeigt uns die linke Kopfseite einer eben geborenen Larve von *Ped. vest.* mit dem Fühler und der Mundöffnung. Über die Schnelligkeit, mit der die einzelnen Larvenstadien durchlaufen werden, über die Häutung und Häutungsbedingungen, über den Zusammenhang von Ernährung, Alter und Geschlechtsreife sind noch Untersuchungen im Gange (vgl. Einleitung); ich bringe deshalb darüber hier nichts. Ebenso verweise ich betreff der Anatomie auf die älteren



Fig. 17. Männchen der Kleiderlaus von der Bauchseite. Besonders deutlich ist der Penis (Pe.) zu sehen. Nach Friedenthal.

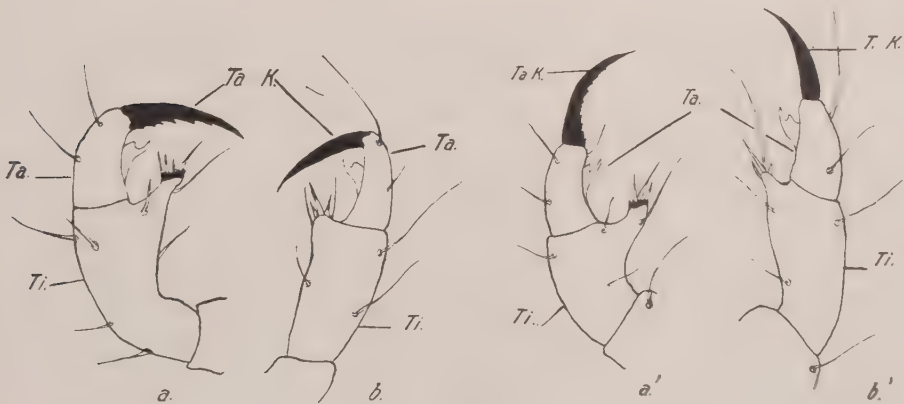


Fig. 18. a und a' erstes Bein einer männlichen Kleiderlaus; Endklaue einmal eingeschlagen, einmal offen. b und b' erstes Bein einer weiblichen Laus. Man beachte den daumenartigen Vorsprung an der Tibia des Männchens und die eigentümlichen Sinnesborsten an der Innenseite der Tibia bei beiden Geschlechtern. a und b nach Landois verändert. a' und b' Orig. 100/1.

recht guten Arbeiten von Brühl (1871), Graber (1872), Landois (1864 und 1865), Schjødte (1864), Swammerdam (1752), obwohl auch hier noch vieles nachzutragen wäre.

Männchen und Weibchen sind für den Kenner leicht zu unterscheiden. Der Penis schimmert bräunlich, besonders von unten betrachtet, ganz deutlich durch; auch besitzen die Männchen ein gerundetes Hinterleibsende (Fig. 17). Das erste Beinpaar der Männchen zeigt Sexualdimorphismus und ist nicht nur etwas grösser und kräftiger als die anderen Füße, sondern auch wie die gleichen Füße der Weibchen (Fig. 18). (Vgl. Kap. 12 über die Kopulation.) Auch sind die Männchen meist etwas dunkler gefärbt. Fig. 17 gibt ein Männchen wieder. Die Weibchen sind grösser als die Männchen; ihr Hinterleibsende ist immer ausgezackt (Fig. 1, b); auch sind sie etwas dicker aufgeschwollen, was durch die vollen Eileiter seine Erklärung findet.

Das Grössenverhältnis von Männchen zu Weibchen ist etwa wie 10:13. Erstere sind meist etwas über 3 mm, letztere über 4 mm gross. Doch fand ich auch Riesenexemplare von Weibchen, die 5 mm und etwas darüber gross waren.

Das Verhältnis der Geschlechter zueinander habe ich nach einer Bestimmung von 4382 Exemplaren zu Männchen: Weibchen: Larven = 100:175:233 berechnet, wonach Männchen: Weibchen sich wie 100:175 verhalten würden. Die Weibchen sind also in der Überzahl. Fahrenholz (1910) gibt das Gleiche für *Pediculus capitis* an, hat aber keine zahlenmässige Bestimmung ausgeführt.

7. Kapitel.

Über die Festigkeit des Chitinpanzers; über das Verhalten bei mechanischem Druck und bei Verletzungen.

Alle Ektoparasiten sind mechanischen Verletzungen ausgesetzt, die ihnen der Wirt resp. das Wirtstier durch Drücken, Kratzen, Scheuern zufügt. Eine übergrosse Empfindlichkeit dieser Parasiten ist daher von vornherein nicht zu erwarten, und wenn v. Pro w a z e k (1915) schreibt, l. cit. pag. 68: „dass die Kleiderläuse gegen mechanische Verletzungen empfindlich sind“, so ist dies nur bis zu einem gewissen Grade gültig. Ich habe oft genug Läuse gefunden, denen ein Fühler, ein, ja mehrere Beine fehlten und die trotzdem noch voll lebenskräftig waren. Das Chitinskelett der Läuse ist ein sehr zähes, und den Tieren mechanische Verletzungen zuzufügen ist gar nicht so leicht. Fahrenholz (1912) hebt ebenfalls die Zähigkeit des Chitinpanzers hervor und schreibt l. cit. pag. 3: „es liessen sich Läuse um $\frac{1}{4}$ ihrer Länge durch Drücken verlängern, ohne im übrigen ihre Gestalt wesentlich zu verändern“. Da die Läuse besonders die Teile der Kleidungsstücke bevorzugen, die fest dem Körper anliegen, so versuchte ich einmal festzustellen, eine wie starke Belastung die Tiere auszuhalten vermögen, da ja unter Umständen durch die Tornistertragriemen, Leibriemen,

Gewehrdruck auf der Schulter der Körper der Laus eine bedeutende Belastung aushalten muss. Ferner wurden von mir eine Reihe von Versuchen unternommen wie sich die Läuse bei Verletzungen verhalten, denn v. Pro w a z e k gibt für seine Behauptung keine Belege.

Wenn man eine Kleiderlaus auf eine harte Unterlage legt und mit dem Handballen oder Daumen noch so stark darauf drückt, so gelingt es nicht, das Tier zu zerdrücken, denn einmal ist die Elastizität des Tieres eine sehr hohe, zweitens drückt es sich zum Teil in die weiche Druckfläche ein. Ich versuchte vergeblich eine Laus mit der nackten Ferse tot zu treten, indem ich auf das auf einem glatten Brett liegende Tier das ganze Körpereigengewicht (ca. 65 kg) einwirken lies. Natürlich dürfen bei diesen Versuchen keine Drehbewegungen gemacht werden. Das Ergebnis dieser Versuche ist: zwischen harter und weicher Druckfläche halten die Läuse bedeutende Belastung aus.

Um wenigstens einigermaßen sicher feststellen zu können, wie hohe Belastung der Körper einer Laus auszuhalten vermag, stellte ich folgende Versuche an. Ich brachte Läuse, teils frisch vollgesogen, teils hungernde Tiere (und auch Nissen)¹⁾ zwischen zwei Glasplatten: auf die obere Platte wurde eine spitz zulaufende Röhre gestellt, die sich oben trichterartig erweiterte und so gestattete, durch Einfüllen von Schrotkörnern den Druck allmählich zu steigern bis zu dem Punkt, wo ein Platzen der Tiere eintrat.

Es sind bei diesem technisch nicht ganz vollkommenen Versuche noch Fehler, aber eine andere Apparatur stand nicht zur Verfügung. Es wurde natürlich alles auf dem Tiere lastende Gewicht festgestellt, also: obere Glasplatte + Röhre + Trichter + zugefügtes Schrotgewicht. Da aber die obere Glasplatte bisweilen etwas schaukelte und schief lag, d. h. sich einseitig manchmal etwas mit auf die untere Platte stützte, so ist nicht alles Gewicht vom Versuchstier getragen worden. Diesen Fehler habe ich durch Wählen von Mittelwerten nach Möglichkeit auszugleichen versucht.

Es ergab sich bei diesen Versuchen, dass hungernde Tiere einen höheren Druck aushielten als eben frisch vollgesogene. Diese Tatsache ist natürlich gar nicht verwunderlich, denn die eben aufgenommene Menge Blut dehnt ja den Körper und lässt ihn wie einen Ballon aufschwellen. In diesem Zustande vertragen die Tiere eben weniger Belastung. Es spricht natürlich auch die sonstige Beschaffenheit des Objektes, Alter und Härte des Chitinpanzers mit. Ich gebe einige von den ermittelten Werten wieder: alle Zahlen aufzuführen wäre zwecklos.

¹⁾ Vgl. Kap. 4 S. 273.

Es hielten eine Druckbelastung aus in Grammen angegeben:

A. soeben vollgesogene	B. 2 Tage hungernde Tiere
♀ 725 g	♀ 1687 g
♀ 453 „	♀ 1260 „
♀ 576 „	♀ 1110 „
<hr/> im Mittel: 584 g	<hr/> im Mittel: 1352 g

Die Mittelwerte verhalten sich wie 584 : 1352, d. h. die Tiere mit „leerem Magen“ halten fast die dreifache Belastung aus. Ferner hielten eine Druckbelastung aus:

♂ 1005	Larve 688
♂ 1439	732
♂ 1194	700
<hr/> 2 Tage hungernd.	

Zwei Männchen frisch vollgesogen ertrugen eine Belastung von 1551 g und 2 Weibchen eine solche von 1085 g.

Zur obigen Tatsache, das Aushalten von ganz erheblichen Drucklasten durch verhältnismässig kleine Tiere, bemerke ich, dass wir ganz ähnliche Befunde von anderen ektoparasitären Insekten kennen. Ich erinnere an die ausserordentlich harten Schafzecken und an die noch härteren Sternopteryx-Arten, welche wir auf Schwalben z. B. finden. Wir haben es hier wohl mit einer Anpassungserscheinung der Ektoparasiten zu tun.

Bei allen diesen Untersuchungen ergab sich noch eins: Es schadete den Läusen eine Druckbelastung nichts, sofern die Tiere natürlich nicht platzten. Nach Aufhebung des Druckes waren sie wieder voll lebendig; ich habe unter andern auf einem Männchen über 36 Stunden ein 50 g-Gewicht liegen lassen, das Tier lag dabei auf einer Glasplatte. Nach Wegnahme des Gewichtes erholte es sich rasch und schritt dann zum Saugakt.

Weiterhin habe ich Versuchstieren die verschiedensten Verletzungen beigebracht wie: Verlust von ein oder beiden Fühlern; Verlust eines oder mehrerer Füsse; Verlust von Fühler und Füssen; Anstechen des Körpers mit einer Nadel. Ich will auch hier nicht alle Einzelheiten aufzählen, sondern in der nachfolgenden Tabelle nur einige Ergebnisse zur Orientierung mitteilen. (Darin bedeutet Amp. = Amputation; leb. = lebend; St. = Stunden.)

A. Mechanische Verletzung den Läusen zugefügt; die Tiere wurden nach der Verletzung hungernd gehalten.

1. 3 ♀ Amputation von 3 Füssen; nach 24 Stunden 2 lebend 1 tot.
 „ 48 „ alle tot.
2. 3 ♀ Amputation von 2 Füssen; nach 24 Stunden 3 lebend — tot,
 „ 48 „ — „ 3 „

3. 3 ♀ Amputation der 2 Fühler; nach 24 Stunden 3 lebend — tot.				
	" 48	" 3	" —	"
	" 72	" 2	" 1	"
	" 96	" —	" 2	"
4. 3 ♀ Amputation von 1 Fühler; nach 24 Stunden 3 lebend — tot.				
	" 48	" 3	" —	"
	" 72	" 3	" —	"
	" 96	" 1	" 2	"
	" 120	"	alle tot.	

Alle Tiere hatten, als die Amputation vorgenommen wurde, schon 24 Stunden gehungert.

B. Mechanische Verletzungen den Läusen zugefügt; die betreffenden Tiere wurden zum Saugen angesetzt.

1. 3 ♀ Amp. der 2 Fühler; nach 24 Std. 3 lebend. — tot; alle 3 sog.				
	" 48	" 2	" 1	" 1 sog.
2. 3 ♂ Amp. der 2 Fühler; nach 24 Std. 3 lebend. — tot; alle 3 sog.				
	" 48	" 2	" 1	" 2 ..
3. 3 ♀ Amp. von 2 Füßen; nach 24 Std. 2 lebend. 1 tot; 2 sog.				
	" 48	" —	" 2	"
4. 3 juv. Amp. der 2 Fühler; nach 24 Std. 2 lebend. 1 tot, 2 sog.				
	" 48	" —	" 2	"
5. 3 ♀ Amp. von 1 Fuss; nach 24 Std. 2 lebend. 1 tot; 2 sog.				
	" 48	" 1	" 1	" 1 sog
	" 72	" 1	" —	" 1 ..

Alle Tiere hatten, als die Amputation vorgenommen wurde, schon 24 Stunden gehungert.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, kann man eine bestimmte Regel nicht herauslesen; dies ist ja auch gar nicht zu erwarten. Nur allgemein kann ich folgendes sagen: Junge Tiere sind empfindlicher als alte; zwischen Männchen und Weibchen besteht in dieser Hinsicht kein Unterschied. Am ehesten wird der Verlust von einem Fühler oder einem Fuss ausgehalten. Als wichtig erscheint mir aber folgende Feststellung: Selbst die Amputation beider Fühler verhindert nicht, dass die betreffenden Läuse Blut saugen. Hieraus geht hervor, dass die Antenne wohl nicht allein zur Witterung des Wirts dient. Sinneshaare sitzen auch noch an der Mundöffnung (Fig. 16 a), aber diese zu entfernen ist mir technisch nicht möglich gewesen. Auch die Amputation von dem ersten Beinpaar, welches auch reich mit Sinneshaaren versehen ist, und der beiden Fühler verhinderte hungrige Tiere nicht am Saugakt. Welche Sinnesapparate der Laus die Nähe des Wirts anzeigen, ist also noch unsicher; ebenso die Frage ob mehrere Sinne zusammen wirken (Geruch- und Temperatursinn) oder ob einer von beiden allein genügt. Diese

Frage exakt zu entscheiden, würde eine Arbeit für sich ausmachen. In einem der nachfolgenden Kapitel (11) werde ich darauf nochmals zurückkommen. Es ergibt sich folgendes Resultat: selbst Läuse, die ziemlich tief gehende mechanische Verletzungen erlitten haben, können noch saugen und bleiben je nach der Schwere der Verletzung noch einige Zeit oder dauernd am Leben.

Schliesslich möchte ich noch auf etwas aufmerksam machen, was für die Praxis in Frage kommt. Sehr oft geschieht es, dass dem Pflegepersonal, den Ärzten eine Laus ankriecht. Da genügt es eben nicht, die Laus zwischen den Fingern zu reiben, oder wenn sie in der Wäsche (Halsbinde) sitzt, fest zu drücken. Die Tiere halten solche Behandlung sicher aus. Um so ein einzelnes Tier abzutöten, muss es zwischen harten Unterlagen (Fingernägeln) zerquetscht werden, d. h. bis zum Platzen gequetscht werden (volkstümlich „knicken“). Es wurde von mir beobachtet, wie die Russen, wenn sie aus den Kleidern und Decken Läuse ablasen, oft zu faul waren, die Läuse wirklich zu „knicken“. Sie rieben die Läuse etwas zwischen den Fingern und warfen sie dann weg auf die Unterlagen (Holzwohle, Decken). Solche Tiere sind ja manchmal tot, bei weitem aber nicht alle. Viele erholen sich wieder, saugen Blut und eine Verlausung und Infektion ist möglich.

8. Kapitel.

Über die Bewegungen der Kleiderlaus.

Wir müssen die Kleiderlaus entschieden zu den mobilen Ektoparasiten rechnen, d. h. es ist eine Laus durchaus nicht an einen und denselben Wirt gebunden; im Gegenteil, der Wirtswechsel (im rein lokalen Sinne) ist ihr in hohem Maße eigen, wie z. B. dem Floh, der Stechmücke, der Wanze. Über die verschiedenen Formen der Bewegungen (Laufen, Klettern, Wiederaufrichten aus abnormaler Lage) wurden eine ganze Reihe von Beobachtungen angestellt.

Vorweg möchte ich eine Tatsache erwähnen, welche mit der Beweglichkeit in direktem Widerspruch zu stehen scheint, es ist nämlich das Festhalten. Die Füße der Kleiderlaus sind kräftige Klammerfüsse (Fig. 18). Es kann das Endglied, die Tarsalklaue, gegen den Unterschenkel (Tibia) eingeschlagen werden und so erzielt das Tier einen recht festen Halt in Wollsachen, in Pelzen, an den Körperhaaren und weiss auch höchst geschickt jeden Anhaltspunkt zu benutzen. Die Kraft, welche die Kleiderlaus, besonders in den beiden ersten Füßen, entfaltet, ist eine recht beträchtliche. Um Läuse aus einer Woldecke beispielsweise abzulesen, muss man schon ganz tüchtig ziehen, und in der Regel lässt die Laus die Wollfasern (oder andere Stofffasern) nicht los, sondern man reisst einige davon mit der Laus vom Stoffe ab. (Bekannt ist es wohl den meisten Lesern, wie schwer die Filzläuse abzulesen

sind.) Verschiedene Versuche, die von mir in obiger Hinsicht angestellt wurden, brachten das Ergebnis, dass eine Laus bis zum 2000 fachen ihres eigenen Gewichtes (ca. 1 mg) mit dem ersten Fusspaar allein auf die Dauer von etwa 1 Minute zu halten vermag. Oder für die Praxis gesprochen: die Kleiderlaus hält sich auf einer ihr gebotenen, günstigen, d. h. faserigen Unterlage recht fest, und wenn Friedenthal (1915) p. 250 schreibt „durch Klopfen, ja durch heftiges Schütteln, kann man die Kleiderläuse entfernen“, so muss ich diesem Passus direkt widersprechen. Niemals ist Schütteln, Klopfen eine einigermaßen sichere Entlausung.

Dies schliesst natürlich andererseits nicht aus, dass sie recht beweglich ist. Neuere Autoren (Friedenthal [1915], Wasielewski [1915] und Wülker [1915]) betonen ebenfalls die grosse Beweglichkeit dieses Parasiten, viel früher hatte Denny (1842) darauf hingewiesen. Zunächst möchte ich das Verhalten der Kleiderlaus darlegen, wenn das Tier in eine ihr ungünstige Lage gekommen ist, nämlich: wenn sie auf dem Rücken liegt. Diese Lage ist ihr höchst unangenehm, da sie das Bestreben hat, im Kontakt mit einer Unterlage zu sein, d. h. auf etwas sich festhalten können, wobei es allerdings gleichgültig ist, ob die „Unterlage“ (cum grano salis) sich „über“ ihr befindet oder „unter“ ihr. Kommt also eine Laus in die Rückenlage, so führt sie nach meinen jetzigen Beobachtungen folgende 3 Bewegungsarten aus, um die normale Lage (Bauch zu Kontaktflächen) wieder zu erreichen.

a) Die erste Art, die normale Lage wieder zu erreichen, ist folgende (Fig. 19 a—e). Das betreffende Tier angelt bald mit den 3 rechten Füßen, bald mit den 3 linken, zur Seite möglichst weit hinaus und sucht dort eine Unterlage, d. h. einen Anhaltspunkt (Fig. 19 H) für die Fussklauen zu erfassen. Hat sie einen solchen erlangt, so schliesst sie sofort die Klaue und zieht den Körper an die Haltepunkte heran; sie fasst natürlich nicht nur mit einem Fuss, sondern, wenn möglich, mit zwei oder allen drei rechten (bezw. linken) Fussklauen zugleich (Fig. 19 a). Ist der Haltepunkt sicher gepackt, so schwingt sich das Tier parallel zur Längsachse im Bogen herum, wobei natürlich die nicht beteiligten 3 Füße in die Luft ragen (Fig. 19 c—e). Ist der Umschwung beendet, so ist die normale Lage wieder erreicht, nur dass sich jetzt die Laus auf anderen Seiten des gefassten Gegenstandes befindet (Fig. 19 b). In derselben Fig. 19 ist in c—e der Akt des Umschwingens in der Profilansicht wiedergegeben (die Pfeilrichtung gibt die Umschungsrichtung an), a und b ist von oben gesehen. Der Moment des Umschwungs ist sehr kurz.

b) Die zweite Art von Bewegungen, die normale Lage wieder zu erreichen, gibt uns Fig. 20 a—d wieder. Die Laus in Rückenlage (Fig. 20 a) schlägt das 3. Beinpaar (d. h. rechtes und linkes 3. Bein

zugleich) möglichst weit nach dem Rücken hin (Fig. 20 b) und stützt sich gewaltsam auf diesen hoch, so dass der Körper in der Bauebene

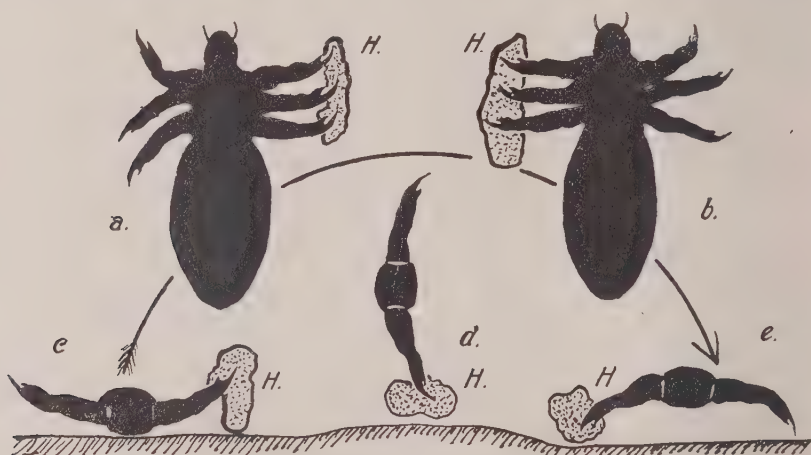


Fig. 19. Wiederaufrichten der Laus aus der Rückenlage. 1. Art der Bewegungen. Die Fig. 19 bis 20—21—22—23 sind schematisch gehalten. Die Körperproportionen wurden aber möglichst getreu wiedergegeben.

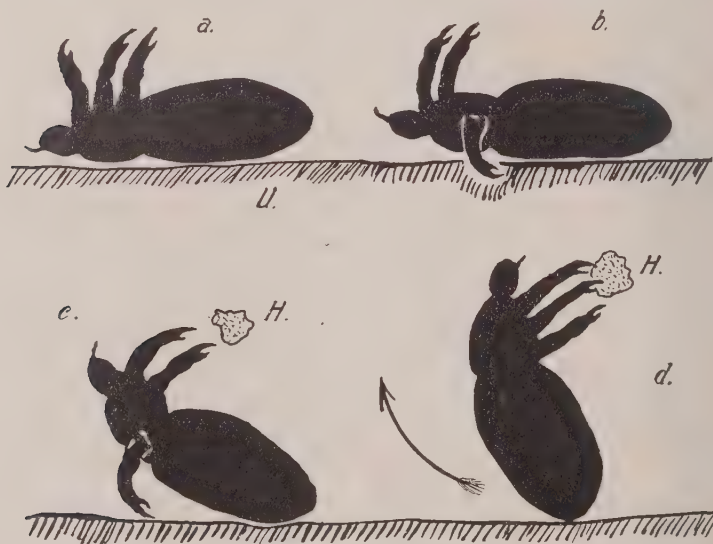


Fig. 20. Wiederaufrichten der Laus aus der Rückenlage. 2. Art der Bewegungen.

geknickt erscheint (Fig. 20 c). Mit dem 1. und 2. Beinpaar (also den 4 Vorderfüßen) angelt sie jetzt möglichst weit ausgreifend in der Luft umher nach einem Haltepunkt (Fig. 20 H). Hat sie diesen mit einen der 4 ersten Füße gefasst, so schliesst sie wiederum die Fussklauen und

schwingt nun den Leib im Bogen herum, so wie es in Fig. 20 die Pfeilrichtung angibt.

c) Noch anders ist die dritte Art von Bewegungen, um die Normalstellung wieder einzunehmen. Wir gehen wiederum von der Rückenlage aus (Fig. 21 a). Das Tier schlägt sein 1. Beinpaar über den Kopf nach rückwärts möglichst weit herum (Fig. 21 b) und sucht auf der Unterlage einen Haltepunkt für das 1. Fusspaar, dabei knickt die Laus den Körper in der Rückenenebene scharf ein (Fig. 21 b); sie macht einen „hohlen Rücken“. Hat die Laus einen solchen erfaßt, dann schwingt sie sich über den Kopf in elegantem Bogen herum (Fig. 21 c in der Pfeilrichtung), wobei das 3. und 4. Beinpaar frei in die

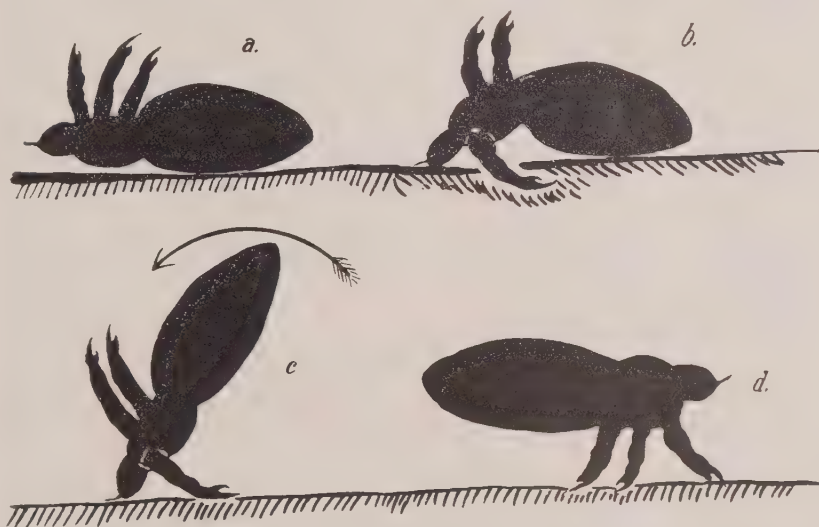


Fig. 21. 3. Art der Bewegungen.

Luft ragt. Wurde der Umschwung beendet, so ist natürlich der Kopf der Laus in einer entgegengesetzten Richtung (Fig. 21 d).

Die drei Wiederaufrichtungsversuche macht die Kleiderlaus so lange, bis eben einer von ihnen zum Ziele führt. Dabei beginnt sie bald mit a, bald mit c, oder es wechselt b mit c, b mit a beliebig ab. Ich kann nicht entscheiden, zu welchem Versuch das Tier zuerst veranlasst wird (z. B. ob zu b oder c). Es ist möglich, ja wahrscheinlich, dass sich dies danach richtet, welche Sinnes (Tast) borsten bei der Rückenlage am stärksten gereizt werden. Dies zu entscheiden würde ins Gebiet der Tierpsychologie fallen.

Die Leichtigkeit, mit der eine Kleiderlaus (leider) von einer Unterlage auf eine andere überwandert, zumal beim Anstreifen einer Person an einen Verlausten, erklärt sich folgendermassen (vgl. Fig. 22). Wenn

eine Laus wandert, so sucht sie den neuen Stützpunkt, indem sie mit dem ersten Fusspaar in der Luft herumangelt. Und zwar tut sie dies dann, wenn sie nicht sofort beim Laufen den neuen Haltepunkt findet. Dieser Fall tritt häufig genug ein, nämlich beim Wandern in Pelzen, filzigen Tuchen oder wenn das Tier an eine Kante gelangt. Da sie in diesem Fall zunächst nichts findet, woran sie sich anklammern kann, so beginnt sie eben das suchende Angeln, wie ich soeben sagte, aber es wird dabei das 3. und 4. Beinpaar nicht benutzt, nur das erste. Was nun immer die Laus mit den ersten beiden Füßen berührt, da fasst sie zu, löst die übrigen 4 Füße und hängt und haftet jetzt an dem neu-gefassten Haltepunkt. Nun kommt es häufig genug vor, dass ein Nicht-verlauster (in Fig. 22 gestreift dargestellt) mit seinen Kleidern an einen Verlausten (in Fig. 22 punktiert dargestellt) anstreift. Ist nun eine Laus gerade an einer solchen Berührungsstelle und angelt in der Luft umher nach einer neuen Unterlage, so ist die Wahrscheinlichkeit und Möglichkeit, dass sie die Kleider des Nichtverlausten fasst, sehr gross, zumal ja beim Berühren usw. leicht Falten, Kanten (wie in Fig. 22 angegeben) entstehen. Den kleinen Zwischenraum überbrückt die Laus leicht mit ihren Vorderfüssen, fasst zu, löst die 4 hinteren Beine und sitzt nun auf der anderen Person, die bisher läusefrei war. Beschriebene Art der Überwanderung kann man experimentell mit Stoffproben leicht wiederholen und feststellen.

Aus der vorstehenden Mitteilung ergibt sich für die Praxis noch eines. Es ist wiederholt festgestellt worden, wie gefangene Russen, um sich zu rächen, den Bewachungsmannschaften Läuse von hinten angeworfen haben. Das ist sehr leicht möglich.

Eine Kleiderlaus, welche von jeder Unterlage losgelöst ist, sucht irgend etwas zu fassen. Gelingt ihr dies mit nur einem Fuss, so schliesst sie die Fussklaue momentan und hält sich fest, um dann sofort auch mit den übrigen Füßen sich anzuhalten. Wirft man also ein Tier und trifft es auch nur mit einem Fuss auf einen Rock, Mantel usw. auf, so sind ja Fasern genug da zum Anhalten, und die Laus „sitzt wie eine Klette“. Schlägt sie beim Auffallen natürlich direkt mit dem Rücken auf, so fällt sie ab; rollt aber meist nur etwas auf dem Stoff, um dann auch noch zu haften. Ich habe das Experiment wiederholt nachgemacht. In der Mehrzahl der Fälle gelingt es leider. Besonders dann wird ein Erfolg mit dieser Gemeinheit erzielt, wenn die Gefangenen gleich eine ganze Menge Läuse auf einmal in günstigem Augenblick anwerfen.

Noch eine Tatsache will ich in diesem Abschnitt darlegen, es ist das eigentümliche Bestreben der Kleiderlaus, ein Hindernis senkrecht aufwärts zu bewandern und nicht zu umgehen. Wenn man einer

horizontal wandernden Laus ein Hindernis bereitet, sei es ein vorgelegtes Filzstück, Kleiderstück, Leder, Stiefelabsatz, Holzstücke, Steine, Glas oder was es sonst sei, so geht die Laus nicht um dieses herum, sondern sie versucht mit bewundernswerter Konsequenz daran senkrecht aufwärts zu wandern. Gelingt dies, so ist es gut. Gelingt dies nicht, wie bei Glas, Metallen, glattpolierten Möbeln, so versucht sie es wenigstens mit 3 gleichseitigen Beinen, indem sie diese an das Hindernis anzuklammern sich bemüht; die anderen 3 gleichseitigen Beine aber auf der alten Unterlage fortbewegt (Fig. 23). Das Resultat dieser Bewegungen muss nun natürlich ein Umwandern des Hindernisses sein. Sieht man genauer zu, so leitet sich dieses Verhalten aus dem oben beschriebenen her. Es wurde gesagt, dass die Laus mit dem ersten Fusspaar einen neuen Halt sucht, jetzt trifft sie auf ein verti-



Fig. 22. Die Überwanderung einer Laus von einem Verlausten (punktiert links) auf einen Nichtverlausten (gestreift rechts) ist schematisch dargestellt. Der Stoff links bildet eine Kante und legt sich an den anderen an. Die Laus überbrückt den Zwischenraum mit den Vorderfüssen.

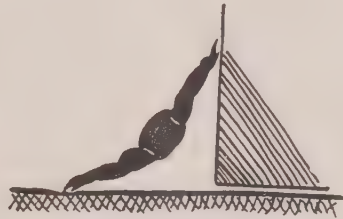


Fig. 23. Stellung einer Laus (im Profil) beim Auftreffen auf ein nicht ersteigbares Hindernis (rechts schraffiert) und zugleich die Stellung zur alten Unterlage. (Schematisch.)

kales Hindernis, dort „rutscht sie ab“ und kommt mit der einen (freien) Seite wieder zur alten Unterlage zurück, welche gefasst wird. Aber mit der Berührungsseite setzt sie ihr Vorhaben, aufwärts zu kriechen, fort und aus beiden Bewegungen kommt eben das Umwandern zustande. Das Bestreben, immer, wenn die Möglichkeit vorhanden ist, senkrecht aufwärts zu kriechen, ist aus dem parasitären Leben der Laus erklärlich. Eine Laus, welche auf dem Körper ihres Wirtes saugt, wird ja durch das Scheuern der Kleider, durch die Körpererschütterung oft genug abgeschüttelt und fällt dann zwischen den Kleidungsstücken nach unten. Natürlich versucht das Tier, wieder nach oben zu kommen, und das erreicht sie eben durch ein ausdauerndes Aufwärtswandern. Auf gleichmässiger Unterlage, z. B. gutem Tuch, Papier, Holz, wandert die Laus, so wie alle Insekten, z. B. eine Ameise, ein Käfer, indem ihre 6 Beine in regelmässigen Takten von vorn nach hinten schlagen. Darüber brauche ich nicht zu reden.

In Fasern der Gewebe oder auf solchen klettert sie mit geschickter Ausnutzung aller Haltepunkte, ihre Füße sind ja dazu auch trefflich geeignet.¹⁾

9. Kapitel.

Über das Wandern der Läuse und über die Wandergeschwindigkeit.

Meine Behauptung, die Kleiderlaus zu den mobilen Ektoparasiten zu zählen, wird durch die Tatsache der Wanderungen dieses Tieres nachdrücklich gestützt. Schon vor langer Zeit hat Denny (1842) (l. c. p. 17) darauf hingewiesen, dass die Läuse Wanderungen ausführen, auch aus Gaulkes (1863) Arbeit können wir es entnehmen. Von den jüngsten Beobachtern der Kleiderlaus weisen Wasielewski (1915) und sein Assistent Wülker (1915) darauf hin. Ersterer schreibt (l. c. p. 627): „Die Wanderungen der Kleiderlaus erfolgen, wie mein Assistent Dr. Wülker auf meine Veranlassung bei biologischen Untersuchungen feststellte, am lebhaftesten bei einer Wärme von 30—35° C.;“ „gewandt wissen die Tiere mit ihren zu Krallen umgewandelten Füßen jede Faser, jeden Vorsprung einer rauhen Unterlage zu benützen, um kletternde Ortsveränderungen vorzunehmen“. „Bei warmer Zimmertemperatur werden ihre Bewegungen träger, auf geeigneter Unterlage jedoch keineswegs eingestellt. So bewegen sie sich auf Fliesspapier, Seiden- und Leinwand noch mühelos, selbst bei senkrechter Stellung dieser Unterlagen. Anders verhält es sich mit glatten Stoffen, glattem Papier, glattem Leder, Gummi, Glas- oder Metallflächen. Hier fehlt ihnen mit Krallen bewehrten Füßen schon bei kleinen Neigungswinkeln jede Haftfläche, und damit jede Bewegungsmöglichkeit; sie gleiten zu Boden und können sich auf glatten wagerechten Flächen nur ungeschickt von der Stelle bewegen, da ihnen ihre Krallen hier nur hinderlich sind und ein eigentliches „Laufen“ nicht gestatten.“

Zu diesen Ausführungen habe ich manches Zustimmende, auch manches Gegensätzliche zu merken.

Zunächst ist die Frage zu beantworten: auf was für Gegenständen wandert oder kann die Kleiderlaus wandern?

Ich gebe die Antwort dahin ab: die Kleiderlaus kann auf allem Möglichen wandern, bei horizontaler Lage. Auf Papier, Stoffen aller Art, Leder, Holz, Sand, Erde, Metallen, Glas, Gummiwaren, Ölfarbestrichenen Hölzern usw. Stark polierte Metalle und gut poliertes Glas heben ihre Fortbewegung fast auf oder setzen sie sehr

¹⁾ Beim Beobachten des Kletterns der Läuse in den Gewebefasern, in Wergfasern, auf Filz usw. habe ich immer an das Klettern der Caprelliden, der bekannten Gruppe von marinen Krebsen denken müssen. Beide haben darin viel Ähnlichkeit. Auch sind die Fussenden ausserordentlich ähnlich in beiden Gruppen gebaut. Derartige Konvergenzerscheinungen sollte man genauer vergleichend anatomisch bearbeiten.

herab, aber ein Vorwärtskommen ist doch möglich und von mir beobachtet.

Bei senkrechter Lage können Läuse nach Beobachtungen und Versuchen an Papier, Stoffen aller Art, rauhem Leder, rauhem Holz (Barackenwände), an kalkgetünchten Wänden laufen. An mit Ölfarbe gestrichenen Wänden und ebensolchen Brettern habe ich nicht beobachtet, dass daran Läuse laufen können.

Auf poliertem Metall und Glas kann die Laus bei stärkerem Neigungswinkel als etwa $2-3^{\circ}$ aufwärts nicht wandern (was auch Wasielewski angibt). Bei schmutzigen, etwas rauhen Metallflächen (Gusseisen), auf schmutzigen Glasflächen (schmutzige Scheiben, besonders bei anhaftenden Fasern) kann sie unter obwaltenden Umständen senkrecht aufwärts wandern. Es wurde von mir beobachtet, dass Läuse an Glasgefäßen (Petrischalen) senkrecht empor liefen, die frisch aus dem Fabriklager kamen und an denen Papier- und Packwollfasern ja bekanntlich immer ankleben. Namentlich kleine Läuse überwinden solche Hindernisse. Eiserne Bettstellen bieten keinerlei Gewähr, dass die Läuse nicht darüber wandern. Ich weise darauf ausdrücklich hin, weil von verschiedenen Seiten dies behauptet wurde.

An glattem (Glanz)papier, an Lackleder oder geglättetem Leder, an Gummistoffen können sie sich nicht bei senkrechter Stellung dieser Unterlagen halten.

Beim Überhängen der Unterlagen können sie sich an allen den Objekten festhalten (und auch wandern), die genügend rauh und faserig sind, um Stellen (die Fasern) zu geben, die umklammert werden können mit den Füßen. Überhängend an älterer, schon fasernder Seide, an Leinwand, Tuch, Mull, Watte, Filz, Holz (Barackendecke) konnte ich Läuse wandern lassen.

Die Wandergeschwindigkeit ist nach Temperatur und Unterlage (man könnte „Gelände“ sagen) verschieden. Wasielewski (1915) betont, sie sei bei $30-35^{\circ}\text{C.}$ am lebhaftesten, ich gebe ihm Recht, stellte aber auch bei $20-25^{\circ}$ Zimmertemperatur noch sehr lebhaftes Wandern fest. Ich weise ausdrücklich darauf hin, da genannter Autor sagt „bei warmer Zimmertemperatur würden ihre Bewegungen träger“, man könnte dies missverstehen. Bei $+6^{\circ}$ hört fast jedes Wandern auf, bei $\pm 0^{\circ}$ erlischt es. Allgemein gilt also, dass höhere Temperatur das Wandern und seine Schnelligkeit begünstigt. Bei den nachstehend mitgeteilten Zahlen der Wandergeschwindigkeit habe ich absichtlich nicht $30-35^{\circ}$ gewählt bei den Versuchen, sondern nur $18-20-22^{\circ}$, da ich erwog, dass die Läuse, wenn sie ausserhalb des Menschen wandern, eben in niedrigeren Temperaturen als 30° sich unter normalen Umständen befinden. So glaube ich der durchschnittlichen

Wandergeschwindigkeit näher zu kommen, als wenn ich bei 30—35° wandern lasse. Neben den beigegebenen Wanderkurven (Fig. 26—35) ist der Vergleichsmassstab (10 cm) hinzugefügt, ein Nachmessen ist hierdurch sofort möglich.

Nachfolgende Tabellen sollen einige Anhaltspunkte geben.

A. Horizontale Wanderungen.

1. Weibchen	Hu. ¹⁾	20°	Filtrierpapier	in 5 Min.	= 109,0 cm,			
			durchschnittlich ¹⁾	„ 1 „	= 21,8 „	.		
2. Weibchen	Hu.	20°	Filtrierpapier	in 4 Min.	= 50,0 cm,			
			durchschnittlich	„ 1 „	= 12,5 „	.		
3. Weibchen	Sa. ¹⁾	20°	Filtrierpapier	in 4 Min.	= 26,0 cm,			
			durchschnittlich	„ 1 „	= 6,5 „	.		
4. Männchen	Hu.	20°	Filtrierpapier	in 6 Min.	= 136,5 cm,			
			durchschnittlich	„ 1 „	= 22,7 „	.		
5. Männchen	Sa.	20°	Filtrierpapier	in 3 Min.	= 43,5 cm,			
			durchschnittlich	„ 1 „	= 13,5 „	.		
6. Larve	a)	(sehr klein)	Hu.	20°	Filtrierpapier	in 1 Min. = 6,5 cm,		
	b)	(mittel)	„	20°	„	1 „ = 13,5 „		
	c)	(grösser)	„	20°	„	1 „ = 24,0 „		
7. Weibchen	a)	Hu.,	20°	Filtrierpapier	in 1 Min.	= 15,5 cm	} Durch-	
	b)	„	20°	„	1 „	= 8,5 „		schnitt
	c)	„	20°	„	1 „	= 8,0 „		
Männchen	a)	„	20°	„	1 „	= 13,0 „	} Durch-	
	b)	„	20°	„	1 „	= 4,5 „		schnitt
	c)	„	20°	„	1 „	= 16,0 „		
Larve	a)	„	20°	„	1 „	= 6,5 „	} Durch-	
	b)	„	20°	„	1 „	= 6,5 „		schnitt
	c)	„	20°	„	1 „	= 9,5 „		

Bei den Beobachtungen A 1—7 wurde immer dasselbe etwas gerauhte Papier verwendet; teils liess ich dieselben Tiere längere Zeit (3—6) Minuten hintereinander laufen, teils wurden immer neue Versuchsobjekte verwendet [z. B. Männchen (a) (b)].

B. Horizontale und vertikale Wanderung, sowie bei überhängenden Unterlagen verschiedener Art.

Bei dieser Versuchsgruppe liess ich meine Versuchsobjekte auf der bezeichneten Unterlage laufen, die dann, ohne das Tier zu stören, in senkrechte bezw. überhängende Stellung gebracht wurde.

¹⁾ Hu. = hungrig, im Hungerzustand, hungernd; Sa. = satt, eben vollgesogen; Dschn. = durchschnittlich, im Durchschnitt.

1. Weibchen Hu. auf rauhem Brett (wie Barackenwand). 20°.

α) horizontal	in 1 Min. = 4,6 cm,
β) vertikal	" 1 " = 4,0 "
γ) überhängend	" 1 " = 3,0 "

2. Weibchen Hu. auf ölfarbegestrichenem Brett. 20°.

α) horizontal	in 1 Min. = 5,5 cm,
β) vertikal	—
γ) überhängend	—

3. Weibchen Hu. auf schwarzer Seide. 20°.

α) horizontal	in 1 Min. = 13,6 cm	} Durchschnitt.
β) vertikal	" 1 " = 7,3 "	
γ) überhängend	" 1 " = 3,8 "	

4. Männchen Hu. auf baumwollenem Hemden-Barchent. 20°.

α) horizontal	in 1 Min. = 6,6 cm	} Durchschnitt.
β) vertikal	" 1 " = 5,1 "	
γ) überhängend	" 1 " = 5,3 "	

5. Weibchen Hu. auf gewaschenem Leinentuch. 20°.

α) horizontal	in 1 Min. = 12,0 cm	} Durchschnitt.
β) vertikal	" 1 " = 8,5 "	
γ) überhängend	" 1 " = 4,0 "	

6. Weibchen Hu. auf wollenem deutschen Anzugstoff. 20°.

α) horizontal	in 1 Min. = 8,0 cm	} Durchschnitt.
β) vertikal	" 1 Min. = 9,5 "	
γ) überhängend	" 1 " = 8,0 "	

7. Larve Hu. am selben Stoff wie 6.

α) horizontal	in 1 Min. = 3,2 cm	} Durchschnitt.
β) vertikal	" 1 " = 3,0 "	
γ) überhängend	" 1 " = 2,5 "	

Diese Zahlen genügen, um einen Überblick zu gewinnen; das wesentliche Resultat ist, dass (wie zu erwarten) bei vertikaler oder überhängender Stellung der betreffenden Unterlage die Geschwindigkeit vermindert wird, und zwar beim Überhängen am stärksten.

C. Horizontale und vertikale Wanderung auf verschiedenen Unterlagen.

1. Auf nicht sauberem Glas, das mit Kritzen versehen war, wanderten die Männchen (bezw. Weibchen) in der Minute etwa 0,5 bis 1,5 cm; ebenso schnell auf unsauberen Metallen.

2. Auf wasserdichtem Ölstoß „Ägerin“, woraus die dünnen Regenumhänge gefertigt sind, wanderte ein Männchen in 1 Min. = 5,1 cm bei horizontaler Lage, ein Weibchen in 1 Min. = 0,7 cm und eine Larve (etwa 0,8 mm) in 1 Min. = 1,0 cm senkrecht aufwärts.

3. An einem Militärstiefel wanderte eine 1 mm grosse Larve in 1 Min. = 1,3 cm bei senkrechter Stellung, auch bei leichtem Stampfen und Stossen fiel sie nicht ab, erst bei kräftigem Aufstossen.

4. Auf trockenem, rollendem Sand wanderte ein Weibchen in 1 Min. = 13,1 cm im Durchschnitt.

5. An senkrechter, getünchter Kalkwand wandert eine Larve von 1 mm Grösse in 1 Min. = 5,8 cm in der Richtung nach der Decke zu.

6. Im Freien auf einem Sandplatz, der locker mit niederem Gras bewachsen war, liess ich Läuse wandern an einem schönen Tag. Die Oberflächentemperatur des Bodens betrug 30—32° C.

Weibchen a) hatte zurückgelegt nach 5 Min. = 45 cm

10 " = 89 "

15 " = 113 "

Weibchen b) hatte zurückgelegt nach 5 " = 21 "

10 " = 56 "

15 " = 76 "

Weibchen c) hatte zurückgelegt nach 5 " = 90 "

10 " = 143 "

15 " = 193 "

Dabei sind diese Strecken als Luftlinien vom Ausgangspunkt aus gemessen und es ist der Weg nicht mit angerechnet, den die Tiere durch Umwege, an Grashalmen usw. machten. Der tatsächlich zurückgelegte Weg ist natürlich grösser. Immerhin sehen wir, dass die Läuse selbst auf ungünstiger Unterlage beträchtliche Strecken zurücklegen können.

Wenn wir aus den mitgeteilten Zahlen den Aktionsradius einer wandernden Kleiderlaus berechnen, so gelangen wir zu recht ansehnlichem Resultate. Führen wir eine Rechnung aus, und setzen an, dass eine Laus in 1 Min. = 10 cm zurücklegt (es kann ja bedeutend mehr sein, natürlich auch weniger), dann legt sie in 1 Std. = 60.10 cm = 600 cm zurück. Nehmen wir weiter an, die Laus laufe pro Tag nur 4 Std. (wir werden sehen, dass sie bedeutend länger wandert), so hat sie in einem Tag 4.600 cm = 24 m durchlaufen. Bei nur 3 Tagen Lebenszeit ohne den Wirt sind dies 72 m. Ich habe absichtlich geringe Werte eingesetzt; hätte ich pro Minute nur 15 cm in Anschlag gebracht und 5 Stdn. Wanderzeit pro Tag, so stellt sich das Endergebnis bereits auf 135 m.

Diese Rechnungen führte ich durch, um zu zeigen, wie es möglich ist, dass eine Laus, die an dem einen Ende einer Baracke auf den Boden fällt, durch ihre Wanderfähigkeit ans andere Ende gelangen kann, und dort einen Nichtverlausten befällt. Die Mitteilungen von Wasielewski (1915) erfahren also durch vorstehende Tatsachen eine beträchtliche Erweiterung.

D. Das vertikale Durchwandern von Sand- und Erdschichten.

Hier hätte ich einige Tatsachen zu besprechen, die mir selbst höchst überraschend waren. Zu den Versuchen bin ich durch folgende Erwägungen gekommen. Im Sande des Gefangenenlagers Hammerstein lagerten in der Sonne die verlausten Russen, sich Läuse ablesend. „Was geschieht mit den Läusen, die auf den Sand fallen und noch lebendig sind, was geschieht mit denen, die durch Fussbewegung unter den Sand kommen, was geschieht aber auch mit den Läusen, die im Schützengraben den Mannschaften abfallen und durch den Sand und die Erde verschüttet werden? Gehen sie sofort zugrunde? Nach diesen Überlegungen stellte ich folgende Versuche an; die ich dann im Freien bestätigt fand. Ich nahm Glasröhren von $1\frac{1}{2}$ —2 cm Weite und brachte dahinein Läuse aller Altersklassen und verschiedenen Geschlechtes (Fig. 24). Gewöhnlich pro Glasröhre 10 Stück der schnelleren Kontrolle wegen. Dann füllte ich trockenen Sand oder trockene Gartenerde schnell darauf, so dass zunächst alle Läuse am Boden des Glases waren. Dann wurde festgestellt, in welcher Zeit und wieviel Läuse den Sand durchwanderten, senkrecht nach oben bis zur Oberfläche. Das ist die Zahl der durchwanderten Läuse in den Tabellen. Nach 2—4 Tagen stellte ich dann auch fest, wie viele Läuse noch unter dem Sande lebten, denn nicht allen Tieren glückte es, nach der Oberfläche durchzubrechen (Steinhindernisse). Ich gebe auch hier erst einige Zahlenergebnisse und werde noch Bemerkungen daran knüpfen.

(Siehe die Versuche 1—6 auf S. 308—310.)

Zu den Versuchsreihen 1—6 bemerke ich noch folgendes. Allgemeine Regeln lassen sich natürlich nur beschränkt aufstellen, da ja der Sand oder die Erde den Läusen ganz verschieden starke Hindernisse bereiten. Was die Schnelligkeit des Durchwanderns anbelangt, so teile ich einige Zahlen zur Übersicht mit, die teilweise aus anderen, hier nicht im Detail aufgeführten Versuchen hergeleitet sind.

Als kürzeste Zeiten der Durchwanderung beobachtete ich:

4 cm Sand in 15 Minuten

10	„	„	„	45	„
14	„	„	„	45	„
22	„	„	„	2 Stunden	18 Minuten
28	„	„	„	3	„ 15
28	„	„	„	5	„ —

(Fortsetzung des Textes auf S. 310.)

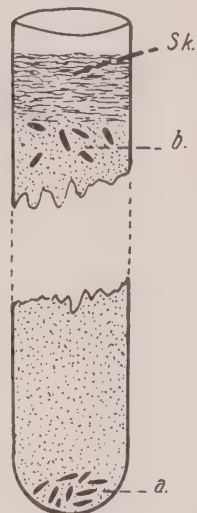


Fig. 24. Darstellung der Anordnung der Versuche mit obenhin nassem Sand. Bei Beginn befanden sich die Läuse stets am Boden (a). Nach einiger Zeit waren die meisten bis zur Sandkruste Sk gewandert (b).

Versuch 1.

Trockener Sand in verschiedener Höhe auf jeweils 10 Läuse. Zimmertemperatur.

Sandhöhe cm	Zahl der Versuchs- tiere	Zahl der durchgewanderten Läuse nach Stunden:						Zahl der Läuse, die nach 45 Std. unterm Sand noch lebten
		4	7	21	24	28	45	
1	10	10	10	10	10	10	10	—
2	10	4	4	4	4	4	4	1
3	10	7	8	8	8	8	8	—
4	10	7	7	8	8	8	8	—
5	10	4	4	4	4	4	4	2
6	10	6	6	6	6	6	6	—
7	10	7	7	7	8	8	8	—
8	10	1	1	1	1	1	1	1
9	10	3	3	3	3	3	3	2
10	10	—	—	—	—	—	—	
11	10	4	5	5	5	5	5	
12	10	3	4	4	4	4	4	

Versuch 2.

Trockener Sand auf jeweils 10 Läuse aufgeschüttet. In Zimmertemperatur.

Sandhöhe cm	Zahl der Versuchs- tiere	Zahl der durchgewanderten Läuse nach Stunden:				Zahl der unterm Sand nach 46 Std. noch lebenden Läuse
		5	22	30	46	
1	10	8	9	9	9	—
2	10	5	5	5	5	—
3	10	8	8	8	8	—
4	10	1	1	2	2	3
5	10	2	2	2	2	3
6	10	8	8	8	8	—
7	10	4	5	5	5	—
8	10	5	5	5	5	4
9	10	3	3	3	3	2
10	10	1	1	1	1	5
12	10	2	4	4	4	2
14	10	2	3	3	3	4
15	10	2	3	3	3	5
16	10	3	4	5	5	2
18	10	3	3	3	3	1
20	10	—	1	1	2	2
24	10	1	1	1	1	1
28	10	2	4	4	4	3

Versuch 3.

Trockener Sand auf jeweils 10 Läuse. Kontrolliert wurde 5 Stunden hintereinander, um die Schnelligkeit des Durchwanderns einigermaßen festzustellen. Sand 25°.

Sandhöhe cm	Zahl der Versuchs- tiere	Zahl der durchgewanderten Läuse nach:																		
		Minuten										Stunden und Minuten								
		4	7	8	9	15	19	23	45	52	60	1 ⁵⁸	2 ⁰⁸	2 ¹⁸	3 ¹³	3 ²³	3 ³³	3 ⁴³	5	6
1	10	1	2	6	7	8	—	—	—	—	—	—	9	—	10	—	—	—	—	10
2	10	—	—	—	—	—	1	2	—	3	4	—	5	—	—	—	—	—	—	6
3	10	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	4	5	5
4	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	2
5	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
6	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	4	—	—	—	4
7	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
8	10	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—	—	4	—	4
9	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	2
10	10	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
14	10	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2
22	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1

Versuch 4.

Trockener kühler Sand wurde am Abend 6 Uhr über die Läuse geschüttet und im Freien gelassen. In der Nacht war eine Temperatur von +4° Min. bis +8° Max. Am nächsten Morgen wurde kontrolliert und dann der Sand langsam erwärmt bis 25° durch Stehenlassen in Zimmertemperatur. Beginn des Versuches am 28. April 6 Uhr abends.

Sandhöhe cm	Zahl der Ver- suchstiere	Zahl der durchgewanderten Läuse bei der		
		ersten Kontrolle	zweiten Kontrolle	ritten Kontrolle
		29. April 9 ^h morgens	29. April 11 ^h 30 ^m mittags	29. April 5 ^h 30 ^m nachmittags
1	10	3	6	6
2	10	1	6	6
3	10	—	2	3
4	10	1	3	3
7	10	—	1	1
9	10	—	2	3
10	10	—	3	3
12	10	—	6	6
14	10	—	1	2
16	10	—	—	3
18	10	—	1	1
20	10	—	2	4
24	10	—	2	2
28	10	—	—	2

Versuch 5.

Gartenerde, leicht angefeuchtet wurde am 30. April abends 6 Uhr über Läuse geschüttet und die nachfolgende Nacht im Freien gelassen. Temperatur Nachts $+5^{\circ}$ bis $+10^{\circ}$.

Am nächsten Morgen wurde die Erde im Zimmer langsam erwärmt bis $+25^{\circ}$.

Höhe der Erde cm	Zahl der Versuchstiere	Zahl der durchgewanderten Läuse bei der		
		ersten Kontrolle 1. Mai 8 h 30 m morgens	zweiten Kontrolle 1. Mai 11 h 30 m mittags	dritten Kontrolle 1. Mai 4 h 30 m nachmittags
1	5	4	5	5
2	5	5	5	5
3	5	1	5	5
4	5	5	5	5
6	10	5	8	8
10	10	—	8	8
14	10	—	9	10
18	10	3	8	9
22	10	—	6	8
28	10	—	9	9

Versuch 6.

Trockener Sand wurde auf 5 bzw. 10 Läuse geschüttet und dann die oberste Sandschicht in der Dicke von 1—2 cm angefeuchtet. Das Ganze blieb 4 Tage bei Zimmertemperatur stehen um gleichzeitig festzustellen wie lange die Läuse im d. h. unter Sande leben können. Durch das Anfeuchten bildete sich beim Wiedertrocknen oben eine Sandkruste. (Vgl. Fig. 24 SK.)

Sandhöhe cm	Zahl der durchgewanderten Läuse nach Stunden:			Zahl der Läuse, die nach 88 Std. unterm Sand noch lebten
	39	65	88	
1	2	2	2	—
2	3	3	3	—
3	1	1	1	—
4	—	—	1	—
6	3	3	3	1
8	—	—	—	5
10	—	—	—	5
14	—	—	—	3
18	—	—	—	3
25	—	—	—	2

Aus allen Versuchen ergibt sich, dass dünnere Sand- und Erdschichten schneller und von mehr Tieren durchwandert werden als dickere, das ist nicht verwunderlich (Versuch 3). So z. B. lässt sich aus Versuch 2 nachrechnen, wenn man die Zeit berücksichtigt: Von 50 Läusen, die unter 1—5 cm Sand waren, erreichten insgesamt 34 die

Oberfläche; von ebenfalls 50, die unter 16—28 cm Sand waren, aber nur 15.

Mit dem sonstigen Verhalten der Läuse, dass in kälterer Temperatur die Beweglichkeit herabgesetzt ist, stimmen die Ergebnisse der Versuche 4 und 5 überein. Solange die Tiere im Freien waren, wanderten sie weniger nach oben und nur durch die dünneren Schichten, die dickeren Schichten wurden erst nachträglich durchwandert, wenn die Temperatur wieder zunahm. Aus Versuch 5 geht ferner hervor, dass die Erde weniger Hindernisse bietet als der Sand; es stand mir aber auch nur ziemlich „lockere Gartenerde“ zur Verfügung.

Ganz nasser Sand (Erde) wird zunächst nicht durchwandert. Der Sand bildet dann beim Wiedertrocknen eine Kruste, er „bäckt zusammen“ und durch dieses Hindernis kommen die Läuse nicht. Beginnt aber allmählich der Sand wieder zu rollen, so tritt das alte Verhalten wieder ein. Versuch 6 ist dementsprechend angestellt, der oben angefeuchtete Sand gestattete kein Durchwandern, wohl aber fand ich die Läuse direkt unter der oberen Kruste (vgl. Fig. 24 b). Das Aufwärtswandern im Sand deckt sich ja mit dem sonstigen Bestreben der Läuse, senkrecht nach oben zu kriechen.

Besonders für die Praxis ist ferner das Ergebnis bemerkenswert, wie lange die Läuse unter, d. h. im Sande selbst, zu leben vermögen, wenn eben eine oberflächliche Kruste ihnen das Durchbrechen nicht gestattet. Die bei den Versuchen angeführte „Zahl der Läuse, die unter Sand noch lebten“, wurde derart ermittelt, dass ich zunächst die oben befindlichen Läuse (lebende und auch tote) ausschaltete bei dieser Zählung. Dann schüttete ich den Sand breit aus, aber so, dass erst die oberen Schichten, dann die tieferen Sandschichten durchmustert wurden. Derartig vorgehend, konnte ich eben feststellen, wo die Läuse waren und fand sie, eben wie angeführt, bis zur Kruste vorgedrungen. Manche natürlich waren auch im tieferen Sande stecken geblieben (Steinhindernisse). Dann wurde nur die Zahl der noch unterm Sand lebenden notiert. Da es sehr schwer ist, besonders kleine Läuse im Sande wiederzufinden, so ist die Endzahl und Anfangszahl der Versuchstiere nicht übereinstimmend. Es genügt uns aber das wesentliche Ergebnis: Die Kleiderläuse bleiben 2—3—4 Tage unter Sand und Erde lebensfähig. Acht Weibchen und eine Larve z. B. habe ich 3 Tage 20 cm unter Sand lebend gehalten. Nach dieser Zeit auf die Haut gebracht, schritten sie sofort gierig zum Saugakt. Auf feuchtem Sand und feuchter Erde hielten sich Läuse 4 Tage voll lebensfähig.

Diese Feststellungen sind für die Praxis wichtig, sie erklären uns, wie im Schützengraben, im Gefangenenlager die Infektion mit Läusen auch vom Boden aus erfolgt, da zur Erde fallende oder verschüttete Tiere

durchaus nicht sofort zugrunde gehen. Im Gegenteil! sie versuchen, sich an die Oberfläche durchzuarbeiten, und der Befall, der am Boden schlafenden Mannschaften ist sofort möglich.

10. Kapitel.

Über das Verhalten der Läuse zum Licht.

Über das Verhalten der Läuse gegen die Lichtwirkung möchte ich eine ganze Reihe von Versuchen und Beobachtungen mitteilen, bemerke aber vorweg, dass hier nach Manches aufzuklären ist. Zunächst fiel mir etwas auf (allerdings erst, nachdem ich bereits eine Zeitlang verlauste Personen beobachtet hatte), nämlich: am Morgen sah ich verhältnismässig weniger Läuse aussen auf den Kleidern (Rockkragen besonders) sitzen als am Abend. Dies konnte ich mir anfänglich nicht erklären. Ferner wurde die Beobachtung gemacht, dass an den „Läusefanggürteln“,¹⁾ welche die Verlausten tragen mussten, beim Abnehmen der Gürtel und Verbringen in Glasschalen sehr wenig Läuse zu sehen waren; nach 24 Stunden aber fand ich stets in der Glasschale an der dem Licht zugewendeten Seite eine Masse Läuse aller Altersklassen, das heisst, aus den Falten der Gürtel waren die Tiere nach gewisser Zeit ans Licht gekommen. Nach den bisherigen Beobachtungen neige ich zu folgender Ansicht, die ich gleich eingangs wiedergeben möchte, um dann daran anschliessend das Tatsachenmaterial mitzuteilen:

a) Die ausgehungerte Laus sucht das Licht; b) die vollgesogene, d. h. satte Laus meidet das Licht (sie verkriecht sich); c) die beunruhigte Laus (durch Stossen, Stechen, Hitze) meidet das Licht.

Unter „ausgehungert“ verstehe ich hier solche Tiere, die beim normalen Eintreten des Hungers keine Fressgelegenheit hatten oder verhindert wurden, zu saugen, durch Kratzen usw. Es sind dies Läuse, welche also mindestens 12—24 Stunden keine Nahrung zu sich genommen haben. „Hungernd“ soll im Sinne von ausgehungert gelten im nachfolgenden.

Zu der Behauptung unter a, dass die ausgehungerte Laus das Licht sucht, führe ich an:

Am Morgen findet man verhältnismässig weniger Läuse aussen an den Kleidern als abends, weil meiner Meinung nach die Läuse tagsüber,

¹⁾ Diese „Läusefanggürtel“ kann ich nur empfehlen für alle Mitarbeiter auf diesem Gebiete. Ich stellte sie mir so her, dass ich breite Binden mit Stoffen aller Art (Wolle, Seide, Flanell, Mull) besetzen liess, aber diese Stoffe wurden in Falten aufgenäht. Nach 24—48 stündigem Tragen um die Gürtelgegend waren sie verlaust. Man braucht nun bloss vorsichtig die Gürtel abzunehmen und hat so eine reiche Beute von vollgesogenen (besonders am Morgen) Läusen aller Altersklassen.

wenn der Verlauste sich in Bewegung befindet, weniger Gelegenheit finden, sich voll zu saugen als des Nachts, wo die betreffende Person ruht. Es werden daher in den Abendstunden eine ganze Menge Läuse hungrig sein und sie

kommen (aus dem Rockkragen besonders) zum Licht.

Weiter beobachtete ich, dass an Leichen die Läuse nach einiger Zeit hauptsächlich aussen an den Kleidern sitzen. Ich erkläre dies eben so: an der

Leiche saugen sie nicht, sie werden hungrig und wandern zum Licht hin, d. h. auf die Aussenfläche der Bekleidung. Weiter

führe ich an, dass ich an meinen Läusefanggürteln beim Abnehmen derselben sehr wenig Läuse aussen fand, sie sassen (meistens dick vollgesogen) tief in den Falten. Liess ich nun diese Gürtel 12—24 Stunden in einer geräumigen Petrischale liegen, so kamen die Tiere in Massen stets an die Lichtseite. Mit diesen Läusen und auch mit vielen anderen ausgehungerten Tieren

machte ich nun folgende Versuche, welche uns Fig. 25 veranschaulichen soll.¹⁾ Eine Glasschale (Fig. 25 A), in der sich

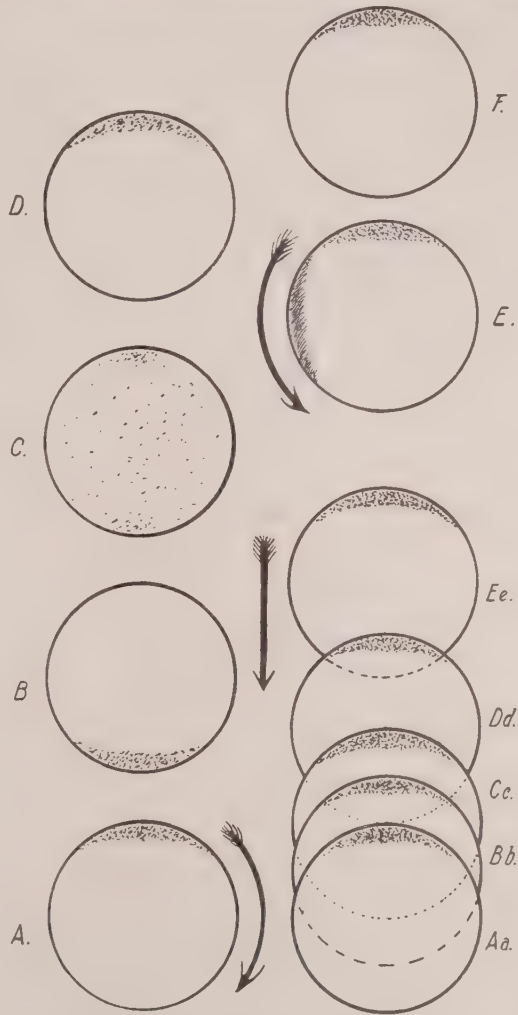


Fig. 25. Erklärung im Text. Die Punktierung und Schraffierung gibt die jeweilige Stellung der Läuse an.

¹⁾ In allen Abbildungen (Fig. 25—35) gibt der gerade, dicke Pfeil die Richtung des Lichteinfalles wieder. Die gebogenen Pfeile geben die Richtung der Drehung zu oder ab Licht, an.

hungrige Läuse an der Lichtseite befanden, wurde vorsichtig gedreht (um die Tiere nicht zu beunruhigen), so dass jetzt alle an der lichtabwendigen Seite sich befanden (Fig. 25 B). Daraufhin kam Bewegung in das Ganze, die Tiere zerstreuten sich (Fig. 25 C), und wanderten wieder nach der Lichtseite hin (Fig. 25 D). Der Versuch wurde wiederholt, stets mit gleichem Erfolg. Am raschesten scheinen die Kleiderläuse am 2., 3., 4. Hungertag auf Licht zu reagieren. Mit einer Petrischale von 14 cm Durchmesser mit Läusen am 4. Hungertage habe ich folgenden Versuch angestellt. Zuerst sassen die Tiere an der Lichtseite (kurz bezeichnet „am Licht“); dann wurde die Schale, wie oben beschrieben, gedreht, um 180° , so dass die Läuse auf die lichtabwendige Seite kamen (kurz bezw. „ab Licht“). Es wiederholte sich nun immer dasselbe; auf die Drehung hin wanderten meine Objekte wieder nach dem Lichte hin und dies wurde (allein bei dieser Schale) 15 mal ausgeführt, in den unten mitgeteilten Zeiteinheiten.

1. 12 ²⁷ ab Licht	9. 4 ³⁰ ab Licht
12 ³⁵ am „	4 ³⁵ am „
2. 12 ³⁵ ab „	10. 4 ³⁵ ab „
12 ⁴¹ am „	4 ⁴² am „
3. 12 ⁴¹ ab „	11. 4 ⁴² ab „
12 ⁴⁷ am „	4 ⁵⁰ am „
4. 12 ⁴⁸ ab „	12. 4 ⁵⁰ ab „
12 ⁵² am „	4 ⁵⁹ am „
5. 12 ⁵⁹ ab „	13. 4 ⁵⁹ ab „
1 ⁰² am „	5 ⁰⁵ am „
6. 1 ⁰² ab „	14. 5 ⁰⁵ ab „
3 ⁵³ am ¹⁾ „	5 ¹³ am „
7. 3 ⁵³ ab „	15. 5 ¹³ ab „
4 ⁰⁵ am „	5 ¹⁹ am „
8. 4 ¹⁰ ab „	
4 ²⁰ am „	

Die Ausdauer der Tiere, mit welcher sie zum Lichte hin wanderten, war direkt bewundernswert. Ferner wurden meine Versuchsschalen auch bloss um 90° (Fig. 25 E, F) gedreht — mit demselben Erfolg. Schliesslich machte ich folgendes. Ein Menge (etwa 500—700) hungrige Läuse wurden auf Filtrierpapier gebracht und darüber eine grosse Petrischale gestülpt. Die Tiere sammelten sich an der Lichtseite (Fig. 25 A a). — Jetzt hob ich die Schale auf und setzte sie etwas nach der Lichtseite hin, damit wieder Raum zum Laufen geschaffen wurde. Die Läuse kamen sofort nachgewandert, soweit wie es möglich war, und waren am Licht (Fig. 25 B b). Dasselbe wiederholte ich mehrfach

¹⁾ Mittagpause.

(Fig. 25 C c; D d; E e), immer mit gleichem Erfolg, auch wenn sie, wie zwischen der Stellung D d und E e, einen grösseren Raum (23 cm) durchlaufen mussten.

Nochmals betone ich, dass die Versuche nur dann durchführbar sind, wenn man die Läuse nicht beunruhigt, durch Stossen, Kneifen mit der Pinzette usw. Also die ausgehungerte Laus wandert zum Licht. Man beachte! ich sagte 2.—4. Hungertag, das ist eben eine Hungerperiode wie sie ungewöhnlich ist. Würde eine Laus, die ausgehungert ist, wieder zum Dunkeln wandern, also an einer Leiche, z. B. nach der Haut hin, würde sie nichts finden. Ein Tier in solcher Lage findet eben nur einen neuen Wirt, wenn sie zum Licht wandert. Eine Laus aber an einem lebenden Menschen, die ihr n o r m a l e s Hungerbedürfnis bekommt, wird ja durch den Geruch (und wohl auch die Körperwärme) veranlasst, zur Haut zu wandern. Nun sagte ich noch, dass man an stark Verlausten die Läuse aussen sieht. Ich erkläre dies so: Einmal sind viel *Pediculi* vorhanden, also auch mehr Möglichkeiten; ferner schläft solch Verlauster unruhig, kratzt sich viel, verhindert eben einer ganzen Portion Läuse ihren Hunger zur Zeit („Tischzeit“ könnte man sagen) zu stillen und diese Läuse, die also überhungert sind, kommen zum Licht, d. h. auf die Aussenseite der Kleider.

Jetzt wären für meine Behauptungen unter b und c (S. 48 Einzelheiten und Belege zu erbringen. Auf etwas wurde schon hingewiesen; nämlich auf die Beobachtung über Läuse am Morgen und am Abend an der Kleideraussenseite. Dann habe ich Hunderte von Läusen allen Alters am Menschen saugen lassen. Sobald die Tiere satt waren, wanderten sie auf dem Arm, Hals, Stirn nach der lichtschwächeren Seite hin. Oder solche vollgesogenen Tiere brachte ich in Schalen mit Tüchern, sie verkrochen sich ins Dunkle und blieben während der Verdauung ruhig sitzen. Dann erinnere ich wiederum an das Ergebnis mit den Läusefanggürteln. Auch hierzu machte ich eine Reihe von Versuchen, welche nachstehend mitgeteilt werden. Zur Veranschaulichung dienen die Fig. 26—35. Diese Wanderkurven erhielt ich dadurch, dass ich meine Versuchstiere auf Fliesspapier laufen liess und hinter dem Tier den zurückgelegten Weg sofort nachzeichnete, indem alle Biegungen genau verfolgt wurden.

In den Fig. 26—35 ist der Massstab 10 cm im selben Verhältnis verkleinert beigelegt. Der dicke Pfeil gibt die Richtung des Lichteinfalls an. Die Punkte am einen Ende der Kurve sind stets der Ausgangspunkt der Wanderung, die Richtung zeigt die Pfeilspitze am anderen Ende, nötigenfalls auch schon in der Mitte, an. Wenn nichts anderes bemerkt, so sind es Minutenstrecken, welche die Läuse durchliefen.

Die Fig. 26 gibt uns den Weg von 3 Larven (Lv) wieder, die zum erstenmal in ihrem Leben gesogen hatten. Ich brachte sie auf Papier, und zwar so, dass der Kopf zum Licht hin gerichtet war (kurz „Kopf zum Licht“). Was geschah? Die Tiere schlugen einen kurzen Haken und wanderten Licht ab. Nun kam es durch die Rauhgigkeit des Papiers, dass die Larven kleine Hindernisse fanden. Sie mussten sich drehen, um vorbei zu kommen, verloren etwas die Orientierung und liefen Schleifen (besonders Lv 1, Fig. 26), dann aber stellten sie sich wieder „ab Licht“, keinesfalls „zu Licht“ ein.

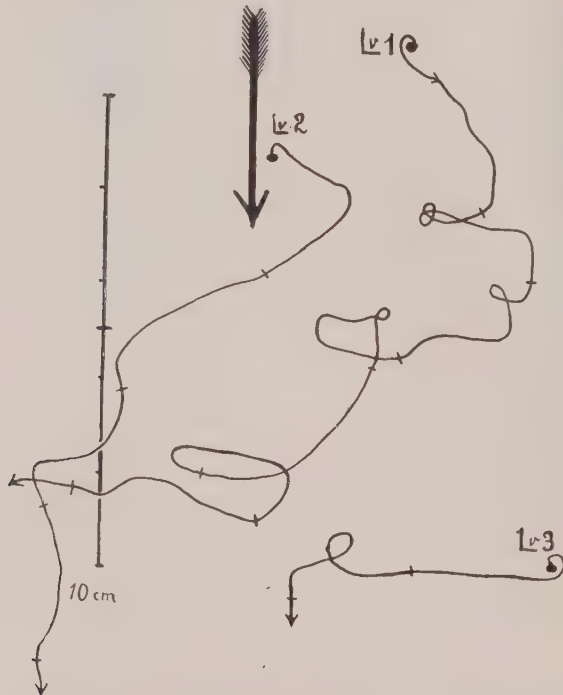


Fig. 26. Wanderstrecken von 3 Larven nach ihrem 1. Saug-Akt. Die Streckenabschnitte sind von 1:1 Minute zurückgelegt. In Zi.-T.

Recht instruktiv sind die Wanderkurven, welche Fig. 27 veranschaulicht. Es wurden 2 Männchen, 2 Weibchen und 2 Larven als Versuchsobjekte benutzt. Jedes Tier diente zu einem doppelten Versuche. Einmal setzte ich das Tier mit „Kopf zu Licht“ auf, das andere Mal dasselbe Tier mit „Kopf ab Licht“. Was erfolgte hier? Da die Läuse im lichtscheuen Zustande waren, so schlugen sie jedesmal einen typischen Haken, um sich herumzudrehen, wenn sie Kopf zu Licht aufgesetzt wurden. Im anderen Falle „Kopf ab Licht“ unterblieb dies natürlich. Betont wird wieder, dass hier keine nachträglich konstruierten Lauflinien wiedergegeben sind, sondern die unmittelbar beim

Laufen des Tieres zurückgelegte Strecke. Um die Bilder recht anschaulich zu gestalten, habe ich den Ausgangspunkt der Wanderung der betreffenden Tiere bei jedem Versuch nahe zusammengelegt.

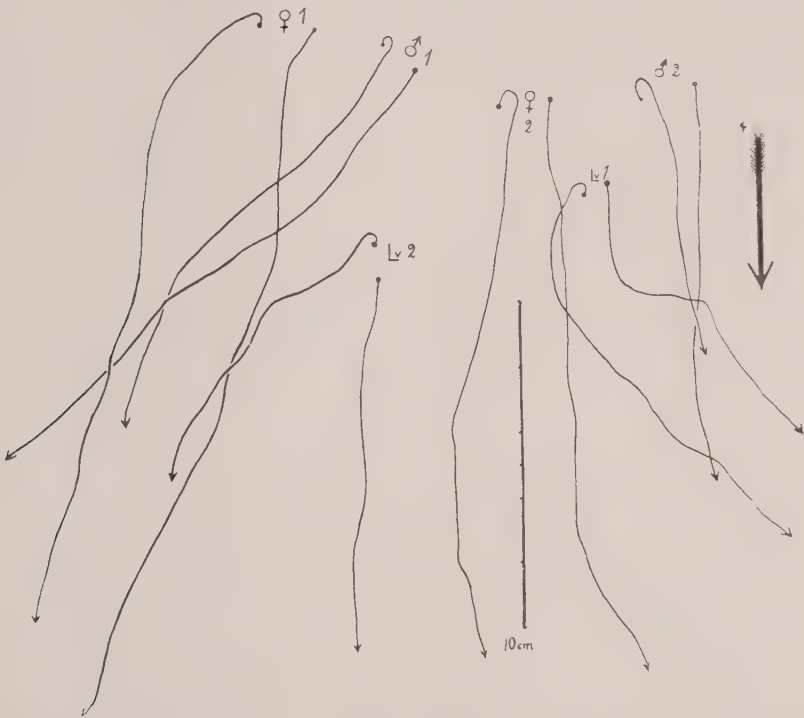


Fig. 27. Wanderstrecken von jeweils 2 Männchen, Weibchen und Larven. Jede Strecke ist in einer Minute durchlaufen bei Zi-T.

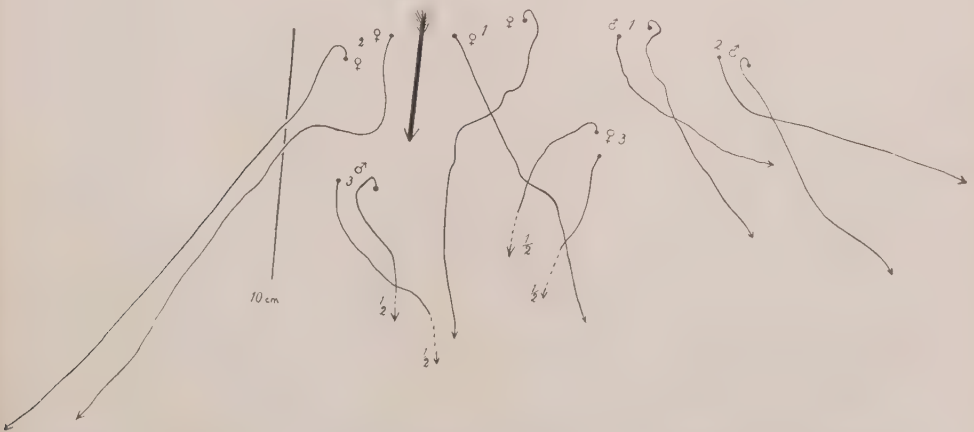


Fig. 28. Wanderstrecken von jeweils 3 Männchen und Weibchen. Bei Männchen 3 und Weibchen 3 sind nur die $\frac{1}{2}$ Minuten-Strecken ausgezogen.

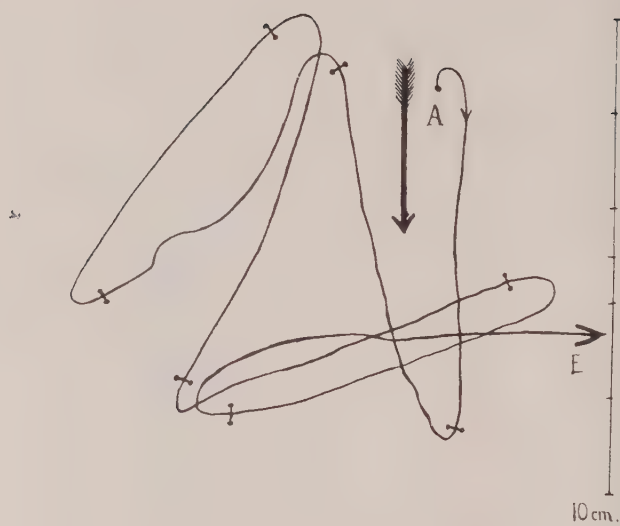


Fig. 29.

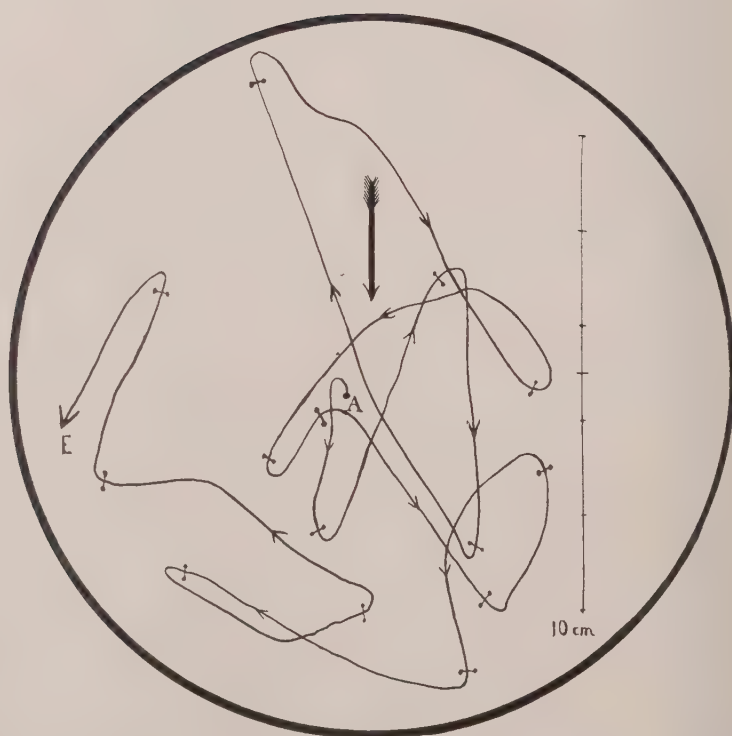


Fig. 30.

Wir sehen, wie die Tiere fast schnurgerade vom Lichte sich entfernen. Die verschiedene Schnelligkeit, mit der die Läuse wanderten, ist aus der Fig. 27 mit Hilfe des Maßes leicht nachzumessen.

Fig. 28 gibt prinzipiell dasselbe wieder, nur mit dem Unterschiede, dass hier 3 Männchen und 3 Weibchen verwendet wurden und dafür keine Larven. Von Männchen Nr. 3 und Weibchen Nr. 3 habe nur $\frac{1}{2}$ Min.-Strecken gezeichnet. Besonders schnell lief Weibchen Nr. 2 (= 20 bis 21 cm pro Minute).

Ganz andere Wanderkurven erzielt man, wenn wie folgt verfahren wird (Fig. 29, 30, 31). Lichtscheue Tiere setzt man auf eine Unterlage (Kopf zu Licht) und nun dreht man dieselbe vorsichtig um 180° , wenn das Tier den bewussten Haken geschlagen hat und direkt vom Licht wegläuft. In Fig. 29—31 ist die jedesmalige Drehung durch eine kleine „Hantel“ bezeichnet. Dadurch kommt aber die Laus wieder in die Stellung Kopf zu Licht. Der Erfolg ist der erwartete, das Tier schlägt wieder einen Haken und wandert lichtab. Jetzt wiederholt man dies beliebig oft (beim Versuch in Fig. 29 7 mal; in Fig. 30 14 mal; in Fig. 31 13 mal) und immer mit gleichem Erfolg. Das Resultat ist natürlich ein Zickzackwandern, nur dadurch verschieden, in wie langen Zwischenräumen man die Drehung ausführt. Der Zustand der Läuse, die zu den Versuchen in Fig. 26—31 gedient hatten, war ein verschiedener. Die Tiere, welche ich zu Versuch in Fig. 26 und 29 verwandte, waren satt und nicht beunruhigt; in Fig. 30 satt und aufgeregt; in Fig. 27, 28, 31 hungrig und aufgeregt.

Eine Abänderung der Versuchsanordnung ist durch Fig. 32 und 33 dargestellt. Hierbei liess ich eine Kleiderlaus unter einer grossen Schale wandern. Zunächst setzte ich sie mit „Kopf zu Licht“ auf; sie

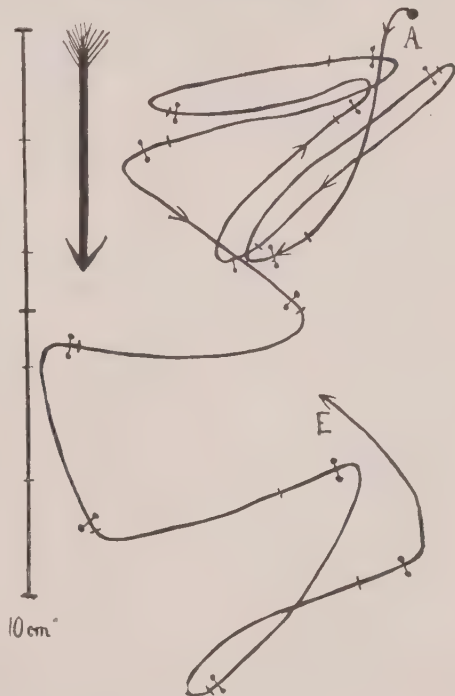


Fig. 31.

Fig. 29—31. Erklärung im Text. Die Strecke in Fig. 30 durchwanderte ein Weibchen in 10 Minuten. Zu Fig. 31: Die $\frac{1}{4}$ Minute Wegstrecke ist markiert. Die „Hantel“ gibt die Umkehr des Tieres „zu Licht“ an.

Schliesslich habe ich noch einige Kontrollversuche angestellt, um obiges Verhalten nachzuprüfen. Es wurden Tiere, die lichtscheu waren und nach der Schattenseite hinwanderten, plötzlich von der anderen (bisher dunklen Seite — punktierter dicker Pfeil in Fig. 34) beleuchtet. Das Resultat war: diese Läuse schlugen den Mittelweg ein, z. B. in Fig. 34 Weibchen Nr. 3 und 4; Männchen Nr. 4. Die übrigen Tiere (Männchen

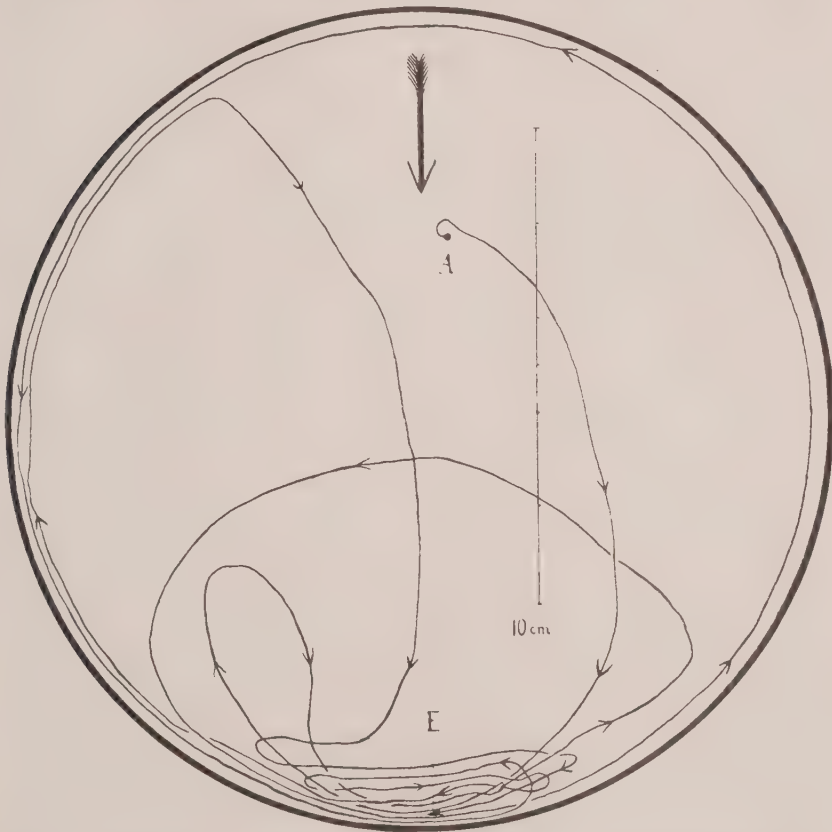


Fig. 33. Wanderstrecke im begrenzten Raume. Erklärung im Text. Weibchen satt und aufgeregt. Wanderzeit 15 Minuten in Zi.-T.

Nr. 1 und 2 und Weibchen Nr. 1 und 2) verhielten sich, wie schon bekannt. Nur Männchen Nr. 3 ist unbestimmt orientiert.

Alle diese Versuche über das Verhalten zum Licht sind natürlich nur durchführbar, wenn man gleichgestimmte Tiere verwendet. Vieles liesse sich noch nachholen, manches ist noch aufzuklären. Mit Sicherheit konnte das vermittelt werden: Die Kleiderlaus besitzt verschiedenes Orientierungsvermögen zu Lichtqualitäten. Die Lichtorientierung ist bei abnormen Hungerzuständen positiv; bei Sättigkeit und Beunruhigung

negativ. Auch wurde unbestimmtes Verhalten festgestellt. Auch hier ist eine weitere Mitarbeit nur erwünscht.

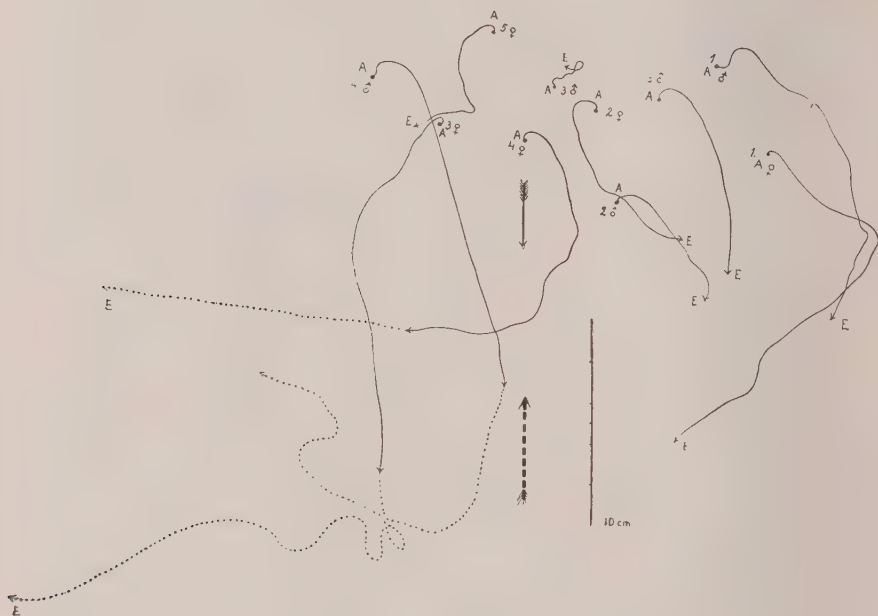


Fig. 34. Wanderkurven von Läusen bei zweiseitiger Beleuchtung. Erklärung im Text.

11. Kapitel.

Über das Verhalten der Läuse zu Gerüchen.

Ursprünglich glaubte ich, die Läuse verfügten über einen sehr feinen Geruchssinn. Diese Meinung war allerdings vorgefasst. Durch eine ganze Reihe von Beobachtungen bin ich etwas anderer Ansicht geworden, betone aber ausdrücklich, dass auch hier das letzte Wort noch nicht gesprochen worden ist. Sicher besitzen die Läuse Geruchssinn, aber es ist ja ausserordentlich schwer, die Schärfe desselben exakt festzustellen. Dazu gehört eine ganz andere Apperatur als mir zu Gebote stand. Trotzdem will ich einiges mitteilen, was für spätere Bearbeiter von Anhalt sein wird. Man kann in einer Schale, in die man eine Anzahl Läuse gebracht hat, die Tiere durch ein Richmittel auseinander jagen. Ich habe hierzu Holzessig-, Holzteergemische verwendet. Auch neuerdings wurde darauf hingewiesen, dass die Riechstoffe als prophylaktische Mittel die Läuse nur „auseinander jagten“. —

Die Unmenge von angepriesenen chemischen Mitteln aller Art beruhen alle auf der Annahme schlechthin, die Laus besitze ein sehr feines Geruchsvermögen und wurde dadurch vertrieben bezw. abgehalten, die damit eingeriebene Person zu befallen.

Was in dieser Hinsicht alles empfohlen worden ist, ist ganz erstaunlich. Nur eine Auslese will ich geben: Blaschko (1915) empfiehlt Chlorotan, Cinol, Naphthor, Sapalcol, Mercolintschurze, 5 % Vaseline-Naphthalin, Naphthalinpuder. Eysell (1915) empfiehlt Schwefelpräzipitatpulver, das sich zu Schwefelwasserstoff auf der Haut umsetzen soll. Herxheimer und Nathan (1915) empfehlen Trikresolpuder. Küchenmeister (1855) empfiehlt das Eingraben der Kleider in frisches Heu (Heugeruch). Gaulke (1863) und neuerdings Lobaczewski (1915) empfehlen Birkenholzteer. Kulka (1915) empfiehlt Trichloräthylen. Marschalkó (1915) empfiehlt Terpentinöl. Meltzer (1915) empfiehlt Perubalsam. v. Prowazek (1915) hatte die ätherischen Öle: Eukalyptus-, Nelken-, Fenchel- Anisöl empfohlen. Rabe (1915) empfiehlt schwarzen gemahlenen Pfeffer. Raillet (1895) bringt Tabakwasser, Karbolsäure, persisches Insektenspulver in Vorschlag. Versluys (1915) rät zu Kalmustinktur, Bergamottölspiritus unter anderen Mitteln. Ferner sind von verschiedensten, auch von sehr unberufenen Seiten (gewissenlose Händler) alle möglichen Mittel angepriesen worden. Zum Teil von bekannter chemischer Zusammensetzung, wie z. B. Benzin, Benzol, Kampheröl, Anisol (Methylphenyläther), Globol (para-Dichlorbenzol), Tetrachlorkohlenstoff, Formalin, Jodoform, Petroleum, Xylol. Im Handel sind ferner eine Masse von Mitteln, oft oder meistens ganz unbekannter Herstellungsart, wie: Texan, „Goldgeist (!“, Lausofan, „Propper“ (!, Smerton, Mortifix, Russensalbe, „Feldgrau“ (!, „Lausweg“ (!, Cardolin, Antikorin, Mortuntot, „Fort ist die Laus“, „Jucksin“, Tubex, Lencasolpuder, „Joko“, „Current“, „Kopfgeist“, Präfa-Salbe, „Yoko Yoko“, Parasitol, Isaria-Puder, „Emro“, „Kossaklo“, „Nik-O-Laas“, „Knick-Knack“, Radikal, Lausetot, und noch manches andere mit entsprechend schönem Namen. Schon die Massenhaftigkeit der Mittel erweckt Misstrauen. Gäbe es ein wirklich brauchbares, so würde eben nur dieses angewendet.

Alle diese prophylaktischen Mittel basieren auf der Annahme, die Kleiderlaus „rieche“ diese Stoffe und da sie sehr feines Geruchsempfinden habe, so meide sie den damit behandelten Menschen. Wohl kaum jemand hat daran gedacht, doch erst einmal festzustellen, wie es mit dem Geruchsvermögen der Laus überhaupt bestellt ist. Nur in einer allerjüngsten Mitteilung von Nocht und Halberkann (1915) fand ich einen diesbezüglichen Hinweis und ich möchte meine Beobachtungen in Parallele dazu stellen; sie schreiben (l. c. p. 626): „Im übrigen haben wir keinerlei Wirkung, die als Anlocken oder Abstoßen von Läusen, also eine Art Witterung der Tiere zu deuten wäre, gesehen, weder bei irgendwelchen Chemikalien, noch beim Menschen, der nach unseren Beobachtungen keine Anziehungskraft auf in der Nähe befindliche Läuse ausübt.“

Das ganze Problem kann man in einige Fragen auflösen, und zwar: 1. Hat die Laus Geruchsorgane? 2. Wo sitzen diese? 3. Sind es spezifisch für Menschengeruch eingestellte Organe? 4. Wie weit reichen, d. h. wie hochempfindlich sind diese Organe. *

Zu 1. Geruchsorgane hat die Laus sicher. Dafür sprechen u. a. die Versuche mit Holzessig-Holzteer (das Auseinanderjagen). Dafür spricht ferner, dass die Menschenkleiderlaus an andere Tiere zum Teil nicht, zum Teil sehr schwer geht. Sie geht, soviel bis jetzt bekannt ist, nicht an den Ziegenbock, nicht an Pferde. So ist mir verschiedenfach gesagt worden, dass die Fahrer in den Batterien keine Läuse bekämen, da sie den Pferdegeruch an sich hätten, auch nachts zum besseren Durchziehen mit Pferdegeruch die Kleidungsstücke auf die Pferde schnallten. Die Kanoniere (ohne diesen Geruch) wären mit Läusen befallen gewesen. Ich führe dies bloss an; exakt nachprüfen konnte ich es nicht. Der Pferdegeruch soll den Menschengeruch eben wirkungslos machen. Dies ist der Sinn des Ganzen und so die Laus „irreführen“. Ferner spricht für die Bejahung die Tatsache, dass die Läuse aus den Kleidern den Weg zur Haut, ihrer Nahrungsquelle finden, die ja immer beim lebenden Menschen einen besonderen Geruch hat. Als indirekter Beweis möchte noch gesagt sein, dass den Insekten im allgemeinen Geruchsorgane zukommen, und warum sollten so hochentwickelte Formen wie die *Pediculi* keine besitzen? Also Geruchsorgane kommen meiner Meinung nach der Laus sicher zu.

Die zweite Frage: wo sitzen diese? ist schon schwieriger. Als ich über Verletzungen sprach, betonte ich bereits, wie selbst Läuse, denen beide Fühler amputiert worden waren, noch Blut saugten. Würden nun, wie gewöhnlich bei den Insekten, die Geruchsorgane an den Fühlern sitzen, so könnte eigentlich eine Laus, der man sie entfernt hat, die Nähe ihres Wirtes nicht mehr riechen (wittern), käme also gar nicht zum Saugakt. Nun saugt ein derartig verstümmeltes Tier aber doch. Es liegt so die Vermutung nahe, dass das Geruchsvermögen gar nicht in den Fühlern allein lokalisiert sei. In Fig. 16 a sieht man ja an den Fühlerenden Sinneshaare (SiH), die als Geruchshaare angesprochen werden. Vielleicht dienen die Mundborsten (Fig. 16 a, m o e) derselben Funktion? Diese zu zerstören, gelang mir nicht. Schliesslich sitzen noch eigentümliche Sinnesborsten am Innenrand der Tibia, deren Funktion unklar ist (Fig. 18). Es bleibt diese Frage also noch offen.

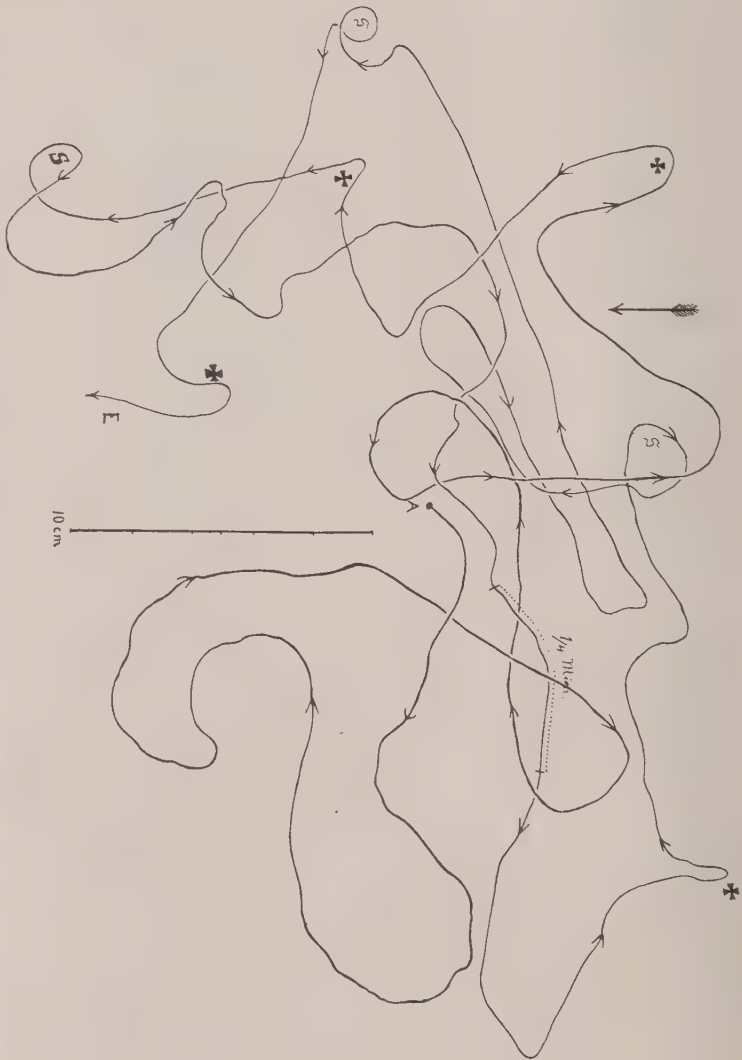
Noch schwerer ist die dritte Frage: ob die Läuse spezifisch auf den Menschen eingestellte Geruchsorgane besitzen? zu entscheiden. v. Prowazek (1915) sagt (l. c. p. 68): „Die Menschenlaus saugt auch Meerschweinchenblut, an Mäuse und Ratten saugt sie sich ungern fest.“ Nicolle und andere haben sie an Affen saugen lassen. Dies spricht

eigentlich nicht dafür, dass die Kleiderlaus nur Menschengeruch „wittert“. Aber andererseits saugen hungrige Läuse auch an Körperstellen, die mit einem der vorerwähnten prophylaktischen Mittel eingerieben waren; ferner lassen sich durch ätherische Öle Läuse wohl etwas vom Saugen abhalten, aber nachher zapfen sie wieder ihren Wirt an. Da könnte man sagen: sie gewöhnten sich an den Ölgeruch, dann kam der Menschengeruch wieder durch. Doch dies alles sind eben nur Spekulationen, denen der Beweis fehlt.

Ebenso unsicher sind wir noch in der Beantwortung der letzten Frage betreffs der Riechweite des Geruchssinns der Laus. Um dieser Frage etwas näher zu treten, stellte ich folgende Versuche an. Zunächst wurde das Zimmer gut geheizt ($25-28^{\circ}$), um etwas in Schweiß zu kommen. Dann der Oberkörper entblösst und an die Tischplatte angelehnt. Auf dem Tisch befanden sich hungrige Läuse in 20—50 cm Entfernung. Nun hatte ich angenommen, die Läuse würden sofort die Nähe des Menschen „wittern“ und sich nach dieser Seite wenden. Das geschah aber nicht. Hierauf wurde folgendes ausgeführt (Fig. 35). Auf Filtrierpapier brachte ich hungrige Läuse, die aufgeregt und beunruhigt wurden durch Drücken und Streichen. Besonders wirksam ist dies gegen den Strich, d. h. von hinten nach vorn. Die so behandelten Tiere sind, wie wir hörten, lichtschau. Nun legte ich die Hand in $10-5-2-1-1/2$ cm Entfernung vor die Laus, um zu sehen, wie sie sich verhielte. Bei 10 und 5 cm war das Verhalten unsicher, aber bei 2 und weniger Zentimeter Abstand, war ganz deutlich ein Reagieren der Laus zu bemerken. Sie lief auf die Hand bzw. den Finger zu; erst langsam, je näher sie kam, um so schneller (sie rannte direkt). Nun wurde der Finger in den verschiedensten Wendungen umher geführt und die Laus lief entsprechend nach — „wie ein Hund an der Leine“. In Fig. 35 sehen wir, welche merkwürdigen Bogengänge eine solche Laus beschreibt, eben ganz so wie man die Hand führt. Dort, wo S in der Fig. 35 steht, habe ich durch entsprechende Drehung des Fingers die Laus zur Schleifenwanderung veranlasst. An den 3 Stellen aber, wo ein Kreuz (+) steht, nahm ich die Hand rasch weg. Sofort tat die Laus das, was sie sonst getan hätte (sie war aufgeregt, also lichtschau), sie machte den bekannten Haken und wanderte Licht ab. Nun brachte ich die Hand wieder näher und sofort konnte ich wieder die „Geruchsführung“, wenn ich so sagen darf, übernehmen. Wie lebhaft die Bewegungen des Tieres waren, ist aus der beigelegten punktierten Strecke ersichtlich, welche das Tier (Weibchen) in $1/4$ Minute zurücklegte. Der ganze Versuch dauerte nicht ganz 20 Minuten. Es geht aus diesen Experimenten (ich habe nur eine solche Geruchswanderkurve wiedergegeben, ich habe mehrere natürlich hergestellt) hervor, dass man sicher ein Geruchsvermögen annehmen darf, mit anderen Worten, dass die Laus wittert, aber das Witterungsvermögen scheint nicht weit zu reichen.

Freilich könnte auch einer behaupten, es sei nicht der Geruch, sondern die Wärmestrahlen der Hand, welche für das Tier richtungbestimmend sei. Aber diese Annahme müsste erst bewiesen werden.

Fig. 35. Wanderkurve eines Weibchens bei Geruchsleitung. Die nebenher punktierte Strecke wurde in $\frac{1}{10}$ Minute zurückgelegt. Sonstige Erklärung im Text.



Jedenfalls sind die Wanderkurven in Fig. 27, 28 und Fig. 35 so grundverschieden, dass sie die von mir gegebenen Erklärungen zulassen.

Schliesslich sehen wir noch aus diesem ganzen Verhalten, wie die Geruchsorientierung, auf nahe Entfernung, das sonstige Verhalten um-

lenkt. Man versetzt eben die Laus in einen ganz anderen Zustand, indem man ihre Geruchsorgane in Erregung bringt.

Nachdem wir die grosse Wanderfähigkeit der Kleiderläuse kennen gelernt und nachdem wir soeben erfahren, dass sie durch den Geruch auf kurze Entfernung hin beeinflussbar ist, darf ich mir wohl gestatten, meine Meinung darzulegen darüber, wie die Läuse ihre Wirte finden. Nehmen wir an, ein Verlauster stirbt, so werden die Läuse nach 12 bis 24 Stunden ausgehungert sein. Sie kommen nun aus den Kleidern hervor, d. h. sie gehen zum Licht und fangen nun an zu wandern. Treffen sie auf ein Hindernis, so wandern sie daran empor. Sie wandern und wandern bis sie an einen neuen Wirt kommen. Finden sie in einigen Tagen keinen solchen, so gehen sie an Entkräftung zugrunde. Stossen sie auf einen solchen, so laufen sie auch auf dessen Aussenkleidern so lange umher, bis sie möglichst nahe der Haut kommen, dann erst wittern sie ihren Wirt. Nun ist es eine Tatsache, dass wir eine Laus fast immer zuerst am Halse bemerken. Mir ist dies erklärlich. Die Laus wandert nach oben hin und trifft da auf den Halskragen; dort bekommt sie Witterung, denn hier liegt die Aussenfläche der Kleider der Haut nahe an, und da sie hungrig ist, sticht sie dort auch ein. Ich habe hungrige Läuse stundenlang beobachtet, sie wanderten. Auch nachts konnte ich dies beobachten, da ich eigens zu diesem Zwecke mich ins Laboratorium begab. Nur ist die Richtung dann nicht bestimmt wegen des Lichtmangels. Ich glaube also, die Laus findet ihren Wirt mehr durch ihre Wanderfähigkeit als durch weitreichendes Witterungsvermögen.

Für die Praxis würde sich aus vorstehenden Beobachtungen folgendes ergeben: Da das Geruchsvermögen der Laus kein sehr grosses ist, sind die meisten Mittel wirkungslos. Sicher nimmt die Laus viele der angepriesenen prophylaktischen Mittel gar nicht wahr, die Mittel sind also hinfällig. Andere dieser Mittel wirken wohl auf die Atmungsorgane (das Tracheensystem) ein (diesbezügliche Untersuchungen müssen noch angestellt werden) und würde sich so ihre teilweise Wirkung erklären.

12. Kapitel.

Über den Begattungsakt der Läuse.

Sowohl bei neueren wie älteren Autoren habe ich keine genaue Schilderung des Begattungsaktes der Kleiderlaus gefunden, damit soll nicht gesagt sein, dass noch nie Beobachtungen angestellt worden wären. Im allgemeinen sind diese Tatsachen von sonst recht genauen Beobachtern nur flüchtig erwähnt worden, z. B. von Giebel (1874), der (l. c. p. 22) schreibt: „Die Begattung wird in der Weise vollzogen, dass

das Männchen unter das Weibchen kriecht.“ Ich habe die Kleiderlauspaaire in Kopulation sowohl bei 25—30° getroffen, als auch in Zimmertemperatur, aber nicht in 37°. Wie oft die Tiere kopulieren, konnte ich noch nicht feststellen; doch ist kein Grund vorhanden, anzunehmen, dass das Männchen die Kopula nur einmal ausführt. Ich habe kopulierende Paare isoliert, das Männchen ging meist eher zugrunde als das Weibchen (bei Hunger). Was die Dauer der Kopula anbelangt, so habe ich auch noch kein sicheres Resultat; es glückte mir noch nicht vom Anfang bis zum Ende, den Begattungsakt zu verfolgen. Ich sah wohl den Beginn, bald aber trennten sich die Tiere, oder ich fand die Paare schon in Kopula, kannte aber nicht die Anfangszeit. Tiere, die ich in voller Kopula gefunden, habe ich während folgender Zeiten in Kopula begriffen beobachtet; aber, wie bemerkt, die Anfangszeit ist mir dabei unbekannt.

1.	Paar in Copula gefunden	11 ³⁰ ;	Ende der Copula	12 ⁰⁰ ;	Dauer =	40 Min.
2.	„ „ „ „	5 ⁵⁰ ;	„ „ „	6 ⁵⁵ ;	„ =	65 „
3.	„ „ „ „	5 ⁵⁵ ;	„ „ „	6 ⁴⁰ ;	„ =	45 „
4.	„ „ „ „	6 ⁰⁰ ;	„ „ „	7 ¹⁰ ;	„ =	70 „
5.	„ „ „ „	5 ³⁵ ;	„ „ „	6 ¹⁵ ;	„ =	40 „
6.	„ „ „ „	4 ⁴⁵ ;	„ „ „	5 ³⁰ ;	„ =	45 „

Was die Kopulationsstellung anbelangt, so fand ich sie so wie die Fig. 36 sie wiedergibt (schematisch). Das Männchen kriecht unter das Weibchen und fasst mit seinem 1. Beinpaar das 3. Beinpaar des Weibchens, und zwar um die Tibia oder den Femur. Fig. 36 a gibt die Stellung von der Seite gesehen wieder; b von oben betrachtet. Beidemale wurde das Männchen durch Punktierung markiert; besonders auffällig habe ich den Penis hervorgehoben. Jetzt wird uns der Bau des ersten männlichen Fusspaares verständlich (Fig. 18). Die Tibia (Ti) trägt einen kräftigen Fortsatz, welcher daumenartig vorspringend am Ende bräunliche, kurze aber starke Borsten trägt und eine gezähnelte Chitinplatte. (In Fig. 18 a und a' schwarz gehalten.) Die Endklaue des männlichen Tarsus ist gesägt (Fig. 18, Ta K), was bei der des Weibchens nicht der Fall ist. Auf diesen sexuellen Dimorphismus haben schon Landois (1865) und Giebel (1874), neuerdings Fahrenholz (1915), hingewiesen. Interessant ist es ferner, dass dieser sekundäre Geschlechtscharakter sich erst nach der letzten Häutung des Männchens entwickelt bzw. zum Vorschein kommt. (Übrigens wurde dieses Merkmal auch für die Kopflaus festgestellt.) Die gesägte Tarsalklaue Ta K. und der gleichfalls mit gesägter Endplatte versehene Daumen der Tibia gestatten dem Männchen einen festeren Halt beim Umschliessen der Füße des Weibchens; sie spielen also bei der Begattung eine wesentliche Rolle.

Hat das Männchen sein Weibchen fest gefasst, was nicht immer gleich gelingt, da das Weibchen weiterläuft, so heben beide Tiere den

Hinterleib steil auf, fast in rechtem Winkel, und das Männchen beginnt mit seinem Hinterleibsende das des Weibchens zu reiben, indem es nach den Seiten etwas hin und her pendelt. Bald auch tritt der Penis (Fig. 17, Pe) des Männchens hervor und wird tief in die Vagina eingestossen (Fig. 36). Dabei hat sich der Leib des Männchens an den des Weibchens angedrückt und ist steil aufwärts gerichtet, ja sogar mit dem äussersten Ende etwas nach vorn übergebogen. In dieser Stellung werden vom männlichen Tier Friktionsbewegungen langsam ausgeführt. Das Weibchen ist meist ganz passiv dabei. Nur läuft es oft einige Schritte langsam weiter, aber immer ist das Männchen bemüht sich festzuklammern und es folgt Schritt für Schritt nach. Hat das Männchen aber seinen Halt verloren und ist noch kopulations-



Fig. 36. Kopulationsstellung der Kleiderlaus schematisch. a von der Seite, b von oben gesehen. Das Männchen ist punktiert dargestellt.

begierig, so versucht es immer wieder Halt zu bekommen. Um das kopulierende Paar zu trennen muss man schon ziemlich kräftig anfassen. Auch kann man beobachten, wie das Männchen noch den Begattungsakt weiter ausführen möchte, aber das weibliche Tier läuft davon und das Männchen bemüht sich dann vergeblich zum Ziele zu kommen.

Fast bei allen kopulierenden Paaren sah ich, dass das Weibchen währenddessen Kotballen ausstieß, trotz der abnormalen Lage des Hinterleibes. Ob die Weibchen einmal oder mehrmals befruchtet werden, kann ich noch nicht sagen. Da eine Samenblase bei ihnen vorhanden ist, so könnte man eine einmalige Begattung annehmen. Die Befruchtung der Eier erfolgt im Mutterleib, der ganze Bau des Eies lässt gar keine andere Deutung zu. Eine andere Frage ist allerdings ob Parthenogenese vorkommt oder vorkommen kann. Darüber konnte ich keine Versuche aus Zeitmangel bisher anstellen.

13. Kapitel.

Über die Wirkung des Hungers, der Temperaturschwankungen und der Nässe auf die Kleiderläuse.

Dieses Kapitel enthält eine ganze Reihe von Tatsachen, die recht eng voneinander abhängig sind. Es lässt sich hier das eine schwer vom anderen trennen, wie gewöhnlich bei biologischen Faktoren. Ich habe, um Kenntnis vom normalen Leben der Läuse zu gewinnen, nicht mit Extremen Bedingungen experimentiert. Im Gegenteil mich nur auf die Bedingungen beschränkt, welche im normalen Leben der Kleiderlaus auch vorkommen. Es kommt im Leben der Laus wohl öfters vor, dass ihr Wirt völlig durchregnet, mit anderen Worten, sie ist der Nässe ausgesetzt. Oder es wird vorkommen, dass durchregnende Kleider des Nachts frieren, oder es kommt vor, dass ein Kleidungsstück (ein Mantel z. B.) einige Tage nicht getragen wird, die Laus muss also Hunger leiden. Aber selten wird es sich im Leben der Laus ereignen, dass in den Kleidern über 40° Wärme herrscht, oder wenn diese Temperatur des Tags über bei heisser Feldarbeit erreicht wird, so hält sie doch nicht tagelang an. Aus diesem geht hervor, dass wir von vornherein mehr Anpassungsmöglichkeit an Nässe, Kälte, Hunger finden werden als an tagelange oder stundenlange hohe Temperaturen.

A. Über das Verhalten beim Hungern.

Als im Kapitel 10 das Verhalten zum Licht besprochen wurde, betonte ich bereits, dass wir zwischen normal hungrigen Läusen unterscheiden müssten und zwischen ausgehungerten Tieren. Hier wird in erster Hinsicht von letzteren zu sprechen sein. Wie oft eine Laus normalerweise, d. h. auf dem Menschen lebend, Blut saugen muss, ist noch nicht ganz sicher. Nach eigenen Versuchen muss ihr Nahrungsbedürfnis gross sein. Da es aber, wie ich ausführen will, so wesentlich von der Temperatur abhängig ist, sind absolute Zahlen kaum anzugeben. Wir müssen uns zunächst auf das Negative beschränken, d. h. wir wollen ermitteln, wieviel Tage sie ohne Nahrung — also ausgehungert — leben kann. Wenn wir in Zukunft von Hunger schlechthin sprechen, dann ist streng genommen ausgehungert verstanden. Vulgär gesprochen: „die fällige, nächste, übernächste (und so fort) Mahlzeit fällt aus“.

Die Läuse ernähren sich von strömend warmem Blut (vgl. Kap. 15), steht ihnen dies nicht in genügender Menge zur Verfügung, so tritt nach gewisser Zeit ein Hungerzustand ein, den die Laus eine Zeitlang ertragen kann. Wenn volkstümlich geglaubt wird die Läuse könnten monatelang hungern, so muss ich dem direkt widersprechen. Es sind gerade in der jüngsten Literatur betreffs der Zahl der Hungertage, welche eine Kleiderlaus auszuhalten vermag, viel Irrtümer. Andererseits sind eben auch nur bedingte Zahlen anzugeben, d. h. man

muss sagen: bei so und so viel Temperatur lebt eine Laus n Tage, bei höherer Temperatur nur n_1 Tage. Wenn also Küchenmeister (1855) schreibt: Die Läuse sterben l. cit. pag. 475 „wenn sie bis zu 14 Tagen im Heu blieben, in welcher Zeit auch die Embryonen in den Nissen absterben oder verkümmert werden (übrigens soll auch eine Reise nach den Tropen diese Läuse vertreiben und sollen sie in heissen Gegenden nicht vorkommen)“, so ist es in dieser allgemeinen Fassung nicht richtig, ebenso wie die Friedenthalsche (1915) Angabe, l. cit. pag. 250: „Lässt man verlauste Kleider oder Sachen 5 Tage lang unbenutzt, so sind alle Läuse verhungert und die Eihüllen leer.“ Auch L. Brauers (1915) Angaben, l. cit. pag. 3: „Ohne Nahrung geht sie am zweiten, selten am dritten oder gar am vierten Tage zugrunde“, sind zu berichtigen. Nocht und Halberkann (1915) und Hetsch (1915) geben 5 bis 6 Tage an, das stimmt in den meisten Fällen, d. h. dann, wenn sie in Zimmertemperatur gehalten werden. Zunächst gebe ich einiges Tatsachenmaterial, dann werde ich die Ergebnisse besprechen.

Es wurden von mir Läuse bei verschiedenen Temperaturstufen hungernd beobachtet, und zwar bei $+37^{\circ}$ im Brutofen, bei $25-30^{\circ}$ auf dem Brutofen (vgl. S. 267), im Zimmer (vgl. S. 267) bei $10-20^{\circ}$ und im Eisschrank bei $+6^{\circ}$. Die folgende Tabelle soll einen Anhalt geben; die Zahlen sind Prozente, und sie geben an wieviel Prozent der Läuse Hungertage ($\bar{a} = 24$ Stunden) bei der betreffenden Temperatur aushielten. Diese Zahlen sind das Ergebnis von über 1460 Tieren, welche von Tag zu Tag gezählt wurden in ihren verschiedenen Behältern. Zur besseren Übersicht habe ich die obigen Zahlen entsprechenden Kurven in Fig. 37 wiedergegeben. Mit Sicherheit lässt sich entnehmen, dass Hunger bei tiefer Temperatur gut vertragen wird, bei hoher aber schlecht. Das hängt mit der Tatsache zusammen, dass bei hoher Temperatur der Stoffwechsel ein sehr lebhafter ist. Meine Beobachtungen decken sich völlig mit dem was v. Prowazek (1915), l. cit. pag. 68, schreibt: „Die Schnelligkeit der Verdauung ist von der Temperatur abhängig.“

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Hungertage									
Linie a	bei 37°	41									
" b	" $25^{\circ}-30^{\circ}$	85	6								
" c	" $10^{\circ}-20^{\circ}$	98	90	67	37	10	2	1			
" d	" 6°	100	97	93	79	54	36	18	11	2	
in Fig. 37	" x	96	85	63	20	17	4	1			

In letzter Tabelle steht ganz unten noch eine Zahlenreihe, die die Überlebenden in Prozent bei $10-20^{\circ}$, also Zimmertemperatur, angibt:

hier handelt es sich um Massenkulturen, die nicht täglich, sondern erst am Ende des betreffenden Bestimmungstages gezählt wurden. Es wurde so verfahren: eine Menge (600—800) Läuse wurde vom Verlausten abgelesen und in die Kulturschale verbracht. Nach 2, 3, 5 usw. Tagen wurde gezählt wieviel Überlebende im Verhältnis zur Gesamtmenge noch vorhanden waren und dann das Prozentverhältnis berechnet. Auf diese Art sind fast 14 000 Läuse durchgezählt worden; aber es ist

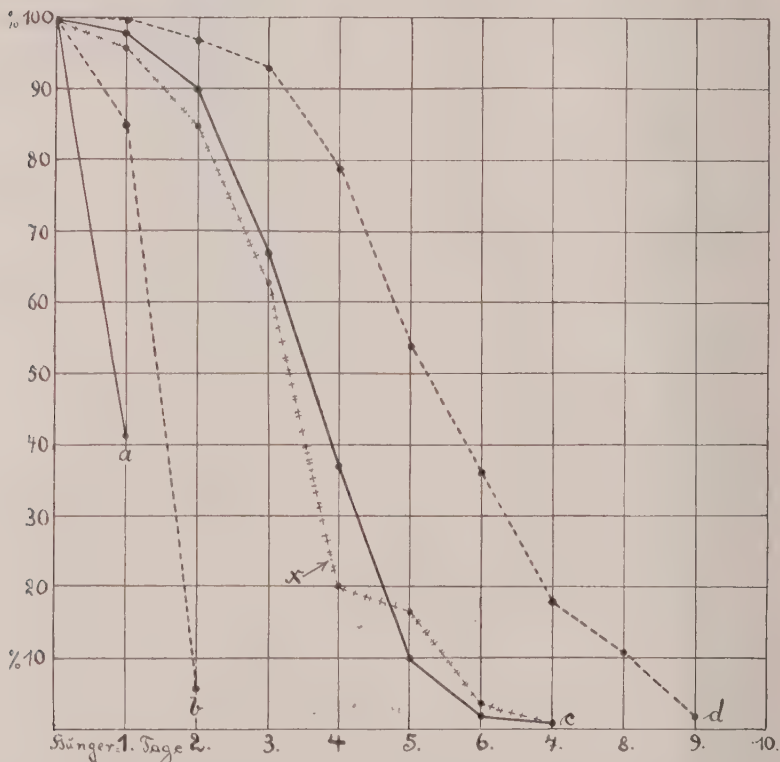


Fig. 37. Graphische Darstellung der Wirkung von Hunger auf Läuse. Die Kurven geben die Prozente der noch lebenden Tiere nach den betreffenden Hungertagen an.

nicht wie bei den anderen Zahlen das tägliche Absterben notiert worden. Trotzdem stimmen die beiden Ergebnisse im wesentlichen überein, was auch aus dem Kurvenverlauf (Linie c und x in Fig. 37) ersichtlich ist. Ferner habe ich Männchen und Weibchen getrennt beobachtet. Ein bemerkenswertes, abweichendes Resultat von obigem ergab sich nicht. Betrachten wir kritisch die Kurven (und Zahlen) so finden wir: Hunger wird bei 37° nur 24 Stunden ertragen, bei $25-30^{\circ}$ bis zu 2 Tagen. Bei Zimmertemperatur werden 2 Hungertage glatt ausgehalten, der 3.—5. Hungertag wirkt schon verheerend; über den 5. Tag

hinaus halten sich die Läuse nur ausnahmsweise. Anders bei niedriger Temperatur ($+ 6^{\circ}$). Hierbei verschiebt sich alles um 1—2 Tage. Als Maximum, was an Hunger ausgehalten wurde, habe ich 10 Tage bei niedriger Temperatur gefunden. Nocht und Halberkann (1915) berichten, dass sie hungernde Läuse 8 Tage „im Kühlen“ aufbewahrt hätten. Mit meinen Beobachtungen deckt sich diese Angabe. Die Zahlen, welche über das Hungervermögen gegeben werden, müssen also als bedingte Zahlen angesehen werden, sonst kommt man zu einer ganz falschen Auffassung.

Weiterhin habe ich untersucht nach wieviel Hungertagen die Laus bei Zimmertemperatur und bei niedriger Temperatur noch Eier ablegt. Diese Feststellung ist ja besonders für die Praxis wichtig. Bei $+ 6^{\circ}$ habe ich überhaupt keine Eier ablegen sehen. Wenn aber die Läuse, die bis zu 3 Tagen (nach den bisherigen Feststellungen) im Kühlen gewesen waren, wieder in höhere Temperaturen ($25\text{—}30^{\circ}$) kamen, so legten sie wieder Eier ab.

B. Über das Verhalten in Kälte.

Eine ganze Reihe Versuche stellte ich an um festzustellen, wie es eigentlich mit der im Volke geübten Methode des Ausfrierens der Läuse bestellt ist. Auch die russischen Gefangenen bedienten sich ihrer. Sie breiteten ihre Decken in der Kälte auf dem Schnee aus und schüttelten sich dann tüchtig und die Entlausung war für sie beendet. Der Effekt dieser Methode ist der: Durch die Kälte werden die Läuse starr, sie lassen sich in diesem Zustande zum Teil ausschütteln, d. h. die oberflächlich an den Kleidern, Decken sitzenden Tiere, aber die zwischen den Nähten sitzenden durchaus nicht. Kommt das so behandelte Kleidungsstück wieder in die Wärme, dann werden die Läuse wieder beweglich und alles ist beim alten. Sehr tiefe Temperatur, -20° bis -25° , mag wohl Läuse wirklich töten, d. h. wenn eben diese Temperatur direkt zur Wirkung gelangt. Kältegrade (bis -10°) tötet Läuse durchaus nicht sicher. Wülker (1915) gibt -0.2° an, ich habe mit viel tieferen Temperaturen gearbeitet und die Läuse blieben am Leben; auch Kisskalt (1915) und Kisskalt und Friedmann (1915) haben beobachtet, dass -12° nicht tötet.

Über das Verhalten von Kleiderläusen beim Zusammenwirken von Temperatur und Hunger gebe ich unten einige Resultate. Es sind dies Larven gewesen, denen teils Gelegenheit gegeben wurde bald nach ihrer Geburt zu saugen (Gruppe A.), ein anderer Teil blieb mit leerem Magen (Gruppe B.). Das Ergebnis ist in der Tabelle niedergelegt. 1—5 die ausgehaltenen Hungertage bei $+ 6^{\circ}$, $+ 10\text{—}20^{\circ}$, $+ 25\text{—}30^{\circ}$ und $+ 37^{\circ}$.

	Gruppe A.				Gruppe B.			
	+ 6°	10°—20°	25°—30°	37°	+ 6°	10°—20°	25°—30°	37°
1.	+	+	+	—	+	+	+	—
2.	+	+	—	—	+	+	—	—
3.	+	+	—	—	+	+	—	—
4.	+	+	—	—	+	—	—	—
5.	+	+	—	—	—	—	—	—
6.	—	—	—	—	—	—	—	—

Das Kreuz (+) bedeutet wie viele Tage Hunger ertragen wurden; das Minuszeichen (—) gibt das Gegenteil an. Auch hier tritt wieder die konservierende Wirkung der Kälte hervor. Für die Lebensfähigkeit der Larven spricht die Tatsache, dass Larven, die nie Nahrung zu sich genommen, bis 4 Tage bei +6° sich lebend hielten. Bei der Entlausung durch Hunger ist dies unbedingt zu berücksichtigen.

Um die Widerstandsfähigkeit der Kleiderlaus gegen Kälte zu prüfen machte ich folgendes. Die Läuse kamen in Schalen auf trockene Tücher und diese Schalen wurden in Schnee eingepackt. Um zu prüfen, ob noch welche am Leben waren, wurden die Schalen langsam erwärmt, was 3–6 Stunden dauerte (Übergangstemperatur). Noch nach sieben Tagen fanden sich lebende Tiere, obwohl die Läuse den ganzen Tag über (mit Ausnahme obiger Zeit) und die ganze Nacht im Freien waren. Nachts sank das Thermometer manche Nacht auf –13°. Tagsüber waren –2° bis –4°. Ferner wurden Läuse aus der Zimmertemperatur sofort ins Freie gebracht als –8° herrschte. Die Temperaturdifferenz war 30°. Bei diesem Versuch lagen die Läuse in freier Luft. Nach 24stündigem Verweilen in der Kälte lebten nach dem Auftauen noch Läuse. Trockene Kälte von –4–5° schadet nichts, bei höheren Kältegraden geht ein Teil zugrunde, besonders dann, wenn das Auftauen zu schnell vor sich geht. Man kann durch sehr raschen Temperaturwechsel, d. h. aus Kälte, die sonst nicht tötet, in Wärme die Tiere zum Absterben bringen, das ist nicht verwunderlich, diese Erscheinung ist ja allbekannt.

Weiterhin habe ich Läuse auf nasse Tücher und auf nasses Fließpapier gebracht. Dieses alles liess ich dann 24 Stunden einfrieren; nach sehr vorsichtigem Auftauen lebte ein Teil der Läuse wieder auf.

Endlich brachte ich Läuse zwischen tropfend nasse Tücher und setzte sie in Schneepackung bei –2° bis +0°. Nach 4 Tagen derartiger Behandlung waren noch Läuse am Leben. Diese Angaben mögen genügen; es geht daraus hervor, dass die Kleiderlaus gegen Kälte sehr widerstandsfähig ist, gegen trockene besser als gegen nasse.

Um die Kältewirkung noch genauer zu studieren bedarf es anderer Apparate, namentlich um konstante Kältegrade zu erzielen. Mir standen sie nicht zu Gebote und ich will mich daher mit der Angabe dieser Versuche begnügen. Die Resultate lassen ja auch ein ganz gutes allgemeines Urteil zu.

C. Über das Verhalten in Nässe.

Fernerhin machte ich Versuche über die Widerstandsfähigkeit der Läuse gegen Nässe, d. h. ich versuchte die Tiere zu ertränken. Dabei kam ich zu dem erstaunlichen Ergebnis, dass es gar nicht so leicht ist Läuse zu ertränken. Würden die Läuse unter Wasser gebracht nach kurzer Zeit zugrunde gehen, so wäre dies ein höchst bequemes Entlausungsverfahren für viele Kleidungsstücke, die man nicht in Hitze bringen kann. Leider geht die Laus unter Wasser nur sehr schwer zugrunde und wie es mit den Nissen bestellt ist, ist noch nicht abgeschlossen. Wiener (1915) betont ebenfalls, dass man Läuse „stundenlang“ unter Wasser halten kann. Ich hielt Läuse unter Wasser (so dass sie ganz davon bedeckt waren) bei $+6^{\circ}$, bei $12-20^{\circ}$, bei 30° ; bei 37° also in Wasser von 4 Temperaturstufen. Nun zeigte sich hierbei, dass Läuse, unter Wasser gebracht, sehr rasch (binnen 1 Minute etwa) ihre Bewegungen einstellen. Wenn man auf Tuch, Papier Läuse sitzen hat und giesst nun ganz allmählich Wasser hinzu, so läuft die Laus zunächst noch umher, wenn nur die Füße benetzt sind. Dabei hebt sie ihren Leib möglichst hoch (Stigmen!) und wandert hoch erhobenen Hinterleibes umher. Gibt man so viel Wasser hinzu, dass das ganze Tier unter Wasser ist, so hören, wie ich schon sagte, die Bewegungen auf. Hieran anschliessend will ich noch eins erwähnen. Läuse, die einige Stunden unter Wasser gewesen sind, werden vielfach ganz rot (nicht alle). Manche davon sind aber dabei völlig lebenskräftig. Diese Erscheinung ist mir noch unklar (Sauerstoffmangel?). Waren sie längere Zeit, d. h. einige Stunden, unter Wasser, so zeigten sie keine Lebenszeichen. Man hätte sie für tot halten können. Trocknete ich aber die Tiere bei Zimmertemperatur einige Stunden, so erwachten sie wieder. Einige Ergebnisse teile ich mit.

1. 30 Männchen und 30 Weibchen hielt ich 28 Stunden unter Wasser (Zimmertemperatur). Nach 18 Stunden trocknen lebten noch 3 Tiere.

2. 14 Männchen blieben 18 Stunden unter Wasser (Zimmertemperatur); nach 2 Stunden trocknen lebten alle wieder auf. Dieselben Tiere kamen wieder 23 Stunden ins Wasser. Nach 5 Stunden trocknen lebten noch 12. Sie blieben 16 Stunden im Zimmer trocken stehen und dann kamen sie wieder 3 Stunden unter Wasser. Nach 3 Stunden trocknen zeigte sich, dass sie jetzt erst alle tot waren.

3. Es wurden in jeder nachstehenden Gruppe 10 Tiere (5 Männchen und 5 Weibchen) verwendet. Es wechselte ab:

	+ 6°	Zi. Temp.	+ 30°	+ 37°
a) unter Wasser 14 Stunden				
b) Trockenzeit 2 „	= 10	= 10	= 0	= 0
c) unter Wasser 22 „				
d) Trockenzeit 2 „	= 10	= 9		
e) unter Wasser 5 „				
f) Trockenzeit 2 „	= 10	= 4		
g) unter Wasser 14 „				
h) Trockenzeit 3 „	= 7	= 0		

a—h in den 4 verschiedenen Temperaturstufen für sich. Die hinter dem Gleichheitszeichen stehende Zahl gibt an, wieviel von den 10 Tieren am Ende der Trockenzeit noch voll lebenskräftig waren (Probe ob die Tiere Lust haben zu saugen). Das Resultat ist: in Wasser von höherer Temperatur gehen die Läuse schneller zugrunde; in solchem von niederer halten sie lange aus. In Wasser von 30 bzw. 37° habe ich Läuse 4—6 Stunden lebend erhalten. Sehr kräftige Tiere hielten auch einen mehrmaligen (allerdings kürzeren) Wechsel aus. Da die Kleiderlaus gegen Nässe widerstandsfähig ist, so geht sie natürlich auch nicht auf nasser Erde (Sand) oder unter diesen sofort zugrunde, sondern bleibt auch unter diesen abnormalen Bedingungen einige Tage am Leben, wie ich durch Versuche feststellte (Kap. 9, C).

Alle Einzelheiten dieser Versuche mitzuteilen hätte keinen Zweck. Für die Praxis genügt es zunächst zu wissen, dass ein „Ertränken“ der Läuse bei gewöhnlicher Temperatur als Entlausungsverfahren nicht in Frage kommt.

14. Kapitel.

Über die Eiproduktion und ihren Zusammenhang mit Hungerzuständen und den verschiedenen Temperaturen, sowie über das Verhalten der Kleiderlaus bei diesen Temperaturen.

Was ich in diesem Kapitel bringe, ist sehr eng miteinander verknüpft. Sich ganz frei von Wiederholungen zu halten ist kaum möglich. Zunächst teile ich einiges mit über das Nahrungsbedürfnis in verschiedenen Temperaturen und über das Verhalten der Läuse in erhöhter Temperatur. Wärme beschleunigt die Verdauung, das Tier gibt Feuchtigkeit ab, der Darm wird leer und wenn der Ausfall nicht bald gedeckt wird, geht die Laus in erhöhter Temperatur bei Hunger bald zugrunde. Nun sind in neuester Literatur viel Angaben darüber, welche Temperatur die Laus abtötet (ohne dass Hungerwirkung hinzukommt).

Für die Entlausung ist dies ja wichtig. Wülker (1915) gibt 50° an als abtötend in 10 Minuten; ihm schliesse ich mich an und sage: auch ein gut genährtes Tier geht in 50° in $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunde zugrunde. Aus leicht einzusehendem Grund ist 37° eine im Leben der Laus höchst wichtige Temperatur. Es wurde nun versucht festzustellen, wie sich die Läuse dabei verhalten — im Gegensatz zu niedrigeren Temperaturen — und wie es mit dem Nahrungsbedürfnis steht.

Ich wählte grosse, kräftige Tiere (Männchen und Weibchen) aus und liess zunächst alle sich ganz vollsaugen. Dann brachte ich die Tiere in die verschiedenen, von mir bisher angewandten Temperaturstufen und bot nun bei allen 4 Gruppen den Läusen gleichzeitig wieder aufs neue Gelegenheit zu saugen. Der erwartete Effekt trat ein. Die Läuse in Wärme ($+37^{\circ}$ und $25-30^{\circ}$) sogen sehr viel, waren also schnell wieder hungrig geworden; die im Kühleren ($+6^{\circ}$ und $12-20^{\circ}$) sogen weniger oder fast nicht. „Sog“ bedeutet in der nachfolgenden Tabelle, dass die Tiere Nahrung zu sich nehmen und die Zahl gibt an, wieviel es von der Gesamtzahl in der betreffenden Gruppe waren. Einen Unterschied im Nahrungsbedürfnis zwischen Männchen und Weibchen konnte ich nicht herausfinden. Wie verschieden aber die Temperaturen wirken, geht klar hervor: In Gruppe IV hatten nach 1 Stunde 7 Tiere Hunger; in Gruppe I erst nach 9 Stunden 2 Tiere. In Gruppe I starben Läuse, es fehlt ihnen wohl noch an Nahrung; an und für sich ist aber 37° noch nicht tödlich für Läuse; wir sehen ja andere am Leben bleiben.

Vielleicht muss die Kleiderlaus eine wechselnde Temperatur haben zu ihrem Gedeihen. Ob hier das Verhalten zum Licht mitspricht? Wir wissens noch nicht.

Besonders für die Praxis ist es wichtig, zu wissen, von welchen Bedingungen die Eiproduktion abhängig ist. Auch nach dieser Richtung hin wurden Beobachtungen und Versuche angestellt. Ich konnte bis jetzt zwei wesentliche Punkte finden, die auf die Eiproduktion von Einfluss sind: dies sind: a) die Temperatur, b) der Ernährungszustand. Auch hier sind eine ganze Reihe Vergleichspunkte zu finden mit den Malaria mücken, welche ja durch Goeldis Untersuchungen uns in dieser Hinsicht bekannt geworden sind. Allgemein lässt sich sagen: a) niedere Temperaturen (unter $+10^{\circ}$) und b) Hungerzustände hindern die Eiproduktion; c) hohe Temperatur fördert dieselbe bei guter Ernährung; d) hohe Temperaturen und Hungerzustände sind der Eiproduktion gleichfalls ungünstig.

Es ist daher kaum möglich, zu sagen, so und so viel Eier legt ein Weibchen. Man kann nur bedingte Zahlen angeben. So erklären sich auch die ganz entgegengesetzten Angaben der Autoren: Giebel (1874) sagt (l. c. p. 22) „ihre Fruchtbarkeit ist sehr gering“. Andere

	Gruppe I. + 6° 2 ♂ u. 4 ♀ = 6 Stück	Gruppe II. 12°–20° = Zi T. 2 ♂ u. 4 ♀ = 6 Stück	Gruppe III. 25°–30° 2 ♂ u. 7 ♀ = 11 Stück	Gruppe IV. 37° 5 ♂ u. 6 ♀ = 11 Stück
29. April morgens 8 Uhr	Sog	Sog	Sog	Sog
29. „ „ 9 „	—	1 = 1 ♀	2 = 1 ♂; 1 ♀	7 = 3 ♂; 4 ♀
29. „ „ 11 „	—	4 = 2 ♂; 2 ♀	3 = 1 ♂; 2 ♀	11 = 5 ♂; 6 ♀
29. „ nachm. 3 „	—	4 = 1 ♂; 3 ♀	7 = 1 ♂; 6 ♀	11 = 5 ♂; 6 ♀
29. „ „ 5 „	2 = 2 ♀	4 = 4 ♀	7 = 2 ♂; 5 ♀	10 = 5 ♂; 5 ♀
30. „ morgens 9 „	—	6 = 2 ♂; 4 ♀	9 = 2 ♂; 7 ♀	5 = 3 ♂; 2 ♀ (2 ♂, 4 ♀ tot)
30. „ nachm. 3 „	3 = 3 ♀	5 = 1 ♂; 4 ♀	6 = 2 ♂; 4 ♀	4 = 2 ♂; 2 ♀
1. Mai morgens 9 „	—	6 = 2 ♂; 4 ♀	9 = 2 ♂; 7 ♀	2 = 1 ♂; 1 ♀ (1 ♂, 1 ♀ tot)
2. „ „ 8 „	alle lebend; Darm noch hellrot	2 ♀ noch lebend, 4 tot	1 ♂ und 1 ♀ noch lebend; 7 tot	alle tot

sprechen von „enormer Fruchtbarkeit“. Nach meinen bisherigen Beobachtungen (die aber noch nicht abgeschlossen sind) liegt der Grenzwert bei etwa $+12^{\circ}$, d. h. bei einer Temperatur, die ständig nicht höher kommt, fällt die Eiproduktion eben aus. Ich habe Hunderte von Weibchen einer Temperatur von $+5$ bis $+7^{\circ}$ C. im Eisschrank ausgesetzt und niemals Eiablagen beobachtet. Es ist diese Temperatur eben zu niedrig, denn dieselben Tiere in höhere Temperatur ($+25^{\circ}$) gebracht, legten dann sofort Eier.

Ferner bemerke ich zu der Zahl $+12^{\circ}$ folgendes. Mein Zimmer kühlte nachts stark aus ($+10$ bis $+12^{\circ}$) und die vielen Weibchen, die ich in Zimmertemperatur gehalten habe, legten nur ganz spärlich Eier, und zwar am Tage, wo die Temperatur auf $+18$ bis $+20$ bis -22° gehalten wurde. Es ist doch auffällig, wie die Eiablage des Nachts im Zimmer unterblieb und erst am Tage bei erhöhter Temperatur einsetzte. Meines Dafürhaltens ist die tiefe Nachttemperatur ($+10$ bis 12°) eben Schuld an der spärlichen Eiablage. Aber ich betone immer wieder, diese Temperatur-Zahlen müssen noch sicher festgestellt werden.

Über 13000 Läuse, allerdings aller Altersklassen und beiderlei Geschlechtes, wurden von mir auf den Einfluss des Hungers geprüft. Immerhin eine Zahl, die zu manchen Schlüssen berechtigt. Natürlich habe ich eine grosse Zahl von Weibchen isoliert gehalten und auf die Eiproduktion bei Hunger kontrolliert. Das Äusserste, was ich beobachtete, war, dass ein Weibchen am 5. Hungertag noch ein Ei ablegte (in Zimmertemperatur), öfters habe ich von hungernden Weibchen am 2.—3. Tage Eier erhalten. Hunger in Verbindung mit Kälte unterbindet die Eiproduktion.

Wie innig nun Ernährung, Temperatur und Eiablage zusammenhängen lässt sich aus den nachstehend mitgeteilten Einzelheiten leicht ersehen. Eine Zusammenfassung gebe ich dann am Schluss des Kapitels.

Versuch 1. Je 4 mal 20 Weibchen (Gruppe A, B, C, D), frisch vollgesogen, wurden isoliert.

Gruppe A	brachte in 15 Stunden	52 Ni in 37°
„ B	„ „ 15 „	26 „ „ 37°
„ C	„ „ 15 „	83 „ „ 37°
„ D	„ „ 15 „	63 „ „ 37° .

Nach dieser Zeit wurde Gruppe A und C vereinigt; es waren noch 24 lebende Tiere und ich liess sie saugen. Dann kamen sie wieder in 37° für 24 Stunden; sie brachten noch 46 Nisse.

Gruppe B und D wurde ebenfalls vereinigt, es waren noch 26 lebende Tiere, und ich liess sie hungern. Nach Verweilen von 24 Stunden in 37° brachten sie nur 2 Nisse.

Versuch 2. Je 2 mal 20 Weibchen, frisch vollgesogen, liess ich einen Tag hungern bei Zimmertemperatur. Dann kam jede Gruppe

A und B in 25—30°. Gruppe A hungerte weiter, nach 2 Tagen waren alle tot und hatten in dieser Zeit 58 Nisse abgesetzt. Gruppe B wurde täglich genährt. Es lebten noch nach 8 Tagen Läuse und insgesamt hatten sie in dieser Zeit 145 Nisse ergeben. Also bei Nahrung 8 Tage Lebenszeit und 145 Nisse; bei Hunger 2 Tage Lebenszeit und 58 Nisse bei gleicher Temperatur.

Versuch 3. Je 5 mal 20 Weibchen (= Gruppe A, B, C, D, E) liess ich täglich einmal saugen.

Gruppe A	hielt ich in	+ 6°	; in 6 Tagen =	0 Ni gelegt
" B	" "	im Freien	; " 6 " =	0 " "
" C	" "	in Zi.-Temp.	; " 6 " =	3 " "
" D	" "	+ 30°	; " 6 " =	145 " "
" E	" "	+ 37°	; " 6 " =	62 " "

Natürlich sogen nicht alle Tiere aus diesen Gruppen, besonders die im Kühlen waren; es kommt mir aber hier darauf an, zu zeigen, wie eben Temperatur und Ernährung und Eiproduktion ineinander greift.

Versuch 4. Je 2 mal 20 Weibchen, frisch vollgesogen, Gruppe A und B wurden isoliert.

Gruppe A hielt ich 3 Tage hungernd, dann 24 Stunden in 37°; sie legten keine Nisse ab; alle 20 waren zum Schluss tot. Gruppe B hielt ich 1 Tag hungernd, dann 24 Stunden in 37°; sie legten 55 Nisse.

Versuch 5. Je 2 mal 5 Weibchen, Gruppe A und B, wurden isoliert. Gruppe A hielt aus 1 Hungertag in Zimmertemperatur; am 2. Tag wurde gefüttert und dann in 37° gebracht; die 5 Weibchen legten 14 Nisse. — Gruppe B hielt 2 Hungertage in Zimmertemperatur aus und wurde wie Gruppe A behandelt; sie brachte 3 Nisse.

Versuch 6. Je 2 mal 20 Weibchen, frisch vollgesogen, wurden isoliert. Gruppe A hielt aus 2 Hungertage bei Zimmertemperatur und kam dann in 37°; sie brachte 7 Nisse. Gruppe B wurde vollgesogen in 37° gebracht und legte in gleicher Zeit 78 Nisse ab.

Versuch 7. Je 2 mal 20 Weibchen, Gruppe A und B, wurden isoliert. Gruppe A hielt einen Hungertag aus in Zimmertemperatur, und brachte dann bei 37° in 15 Stunden 30 Nisse. — Gruppe B hielt 2 Hungertage aus in Zimmertemperatur und brachte bei gleicher Weiterbehandlung 11 Nisse.

Versuch 8. 30 Weibchen liess ich ganz vollsaugen, dann kamen sie in 25—30°. Am nächsten Tag (nach 24 Stunden) hatten sie 32 Nisse abgelegt. Diese 30 Weibchen liess ich in den nächsten 10 Stunden 3 mal saugen und in dieser Zeit lieferten sie noch 38 Nisse. Am nächsten Morgen hatten sie nochmals 32 Eier gelegt, ich liess wieder saugen und dann kamen die Tiere, die noch alle lebend waren,

wieder in 25—30°. Am folgenden Morgen waren noch 40 Eier abgesetzt. Es hatten also 30 Weibchen in 3 Tagen 142 Eier geliefert, bei Nahrungszufuhr.

Versuch 9. 41 Weibchen brachten in Zimmertemperatur an einem Hungertage 7 Nisse; dieselben Tiere in 37°, ohne sie vorher zu nähren, legten 91 Nisse. Den nächsten Tag waren sie tot und hatten keine Eier mehr gebracht.

Versuch 10. 44 Weibchen legten bei 2 Hungertagen in + 6° keine Nisse; ohne sie zu nähren in 37° gebracht, legten sie dann in 24 Stunden 76 Nisse.

Noch mehr Einzelheiten aufzuführen halte ich für unnötig. Nach meinen bisherigen Beobachtungen möchte ich untenstehendes Schema aufstellen für das Verhalten der Kleiderlaus:

Es verursacht:

A. Hohe Temperatur
25°—37°

1. Grosses Nahrungsbedürfnis.
2. Verdauung u. sonstiger Stoffwechsel sehr lebhaft.
3. Bei Hungerzuständen den Tod oft in wenigen Stunden.
4. Lebhaftes Eiproduktion, aber baldiges Absterben der Tiere darnach.
5. Grosse Beweglichkeit aller Tiere.
6. Die Tiere halten nur 1—2 Hungertage aus, da sich ihr Nahrungsvorrat rasch erschöpft (siehe 1.).
7. Nässe wird schlecht vertragen.

B. Niedere Temperatur
± 0°—6°—12°

1. Geringes Nahrungsbedürfnis.
2. Verdauung u. sonstiger Stoffwechsel sehr träge oder fast stillstehend.
3. Bei Hungerzuständen nicht den Tod.
4. Die Eiproduktion fällt ganz aus, oder ist sehr gering.
5. Geringe oder gar keine Beweglichkeit.
6. Die Tiere halten 3—4—8 Tage Hunger aus, da sich ihr Nahrungsvorrat nur langsam erschöpft (siehe 1.).
7. Nässe wird gut vertragen.

In einer Temperatur von 12—20—22° hält das Verhalten der Läuse ungefähr die Mitte zwischen A und B.

In diesem Verhalten, abgesehen natürlich von der Eiproduktion, sind Männchen, Weibchen und Larven gleich. Nun geht aus diesem Schema noch eines hervor, nämlich, dass es mir zurzeit noch nicht möglich ist, zu sagen: wie lange eine Laus lebt und wie viel Eier ein Weibchen produziert? Schlechthin ist diese Frage gar nicht zu beantworten, wir müssen wohl immer einschalten „bei so und so viel Grad“. Es gleicht sich eben zweierlei aus, und dies ist für die Artenhaltung. Es gleicht sich eben zweierlei aus, und dies ist auch für die Art Erhaltung höchst wichtig.

15. Kapitel.

Der Stech- und Saugakt.

Eine irrtümliche Ansicht, die im Volke weit verbreitet ist, möchte ich bekämpfen; man hört immer sagen: „Eine Laus beisst mich“, oder: „Mich beissen die Läuse“ und so fort. Dem Bau der Mundwerkzeuge nach kann die Laus nicht „beissen“ im zoologischen Sinne, wie z. B. ein Käfer beisst, sondern die Laus sticht, genau so wie ein Floh, eine Wanze sticht. Auch unter den Fachzoologen ist bis in die neuere Zeit hinein die Frage diskutiert worden, ob die Läuse beissen oder ob sie stechen? Von den älteren Läuseforschern war Erichson (1839) für den Läusebiss, er schreibt (l. c. p. 375): „Dass er den Ungelehrten, welche der Meinung sind, dass die Läuse beissen, den Gelehrten gegenüber um so mehr Recht geben muss, als die Läuse der Struktur ihres Mundes nach gar nicht stechen können.“ Simon (1848), ein Berliner Dermatolog nimmt eine Mittelstellung ein, er sagt (l. c. p. 275): „So lange man annahm, dass die Läuse nur mit einem Rüssel versehen wären, glaubte man, dass sie die Haut mit demselben durchbohrten. Wegen des Vorhandenseins der Mandibeln muss man indes voraussetzen, dass sie zuerst mit diesen in die Haut einbeissen, und dann in die so gemachte Wunde den Rüssel zum Saugen einsenkten; die Taster dienen ihnen vermutlich zum Aufsuchen der zum Saugen geeigneten Stellen.“

Brühl (1871), welcher eigene Studien über den Läusekopf veröffentlicht hat, gibt eine Zusammenfassung der bisherigen Meinungen, indem er schreibt (l. c. p. 502): „Die älteren Forscher, von Swammerdam bis Nitzsch und Burmeister, erklärten die Läuse für Sauger. Der Entomolog Erichson und der Dermatolog Simon glaubten hingegen, vor etwa 20 Jahren (1839 und 1851) die wahren Kiefer derselben gefunden zu haben, und gaben den Läusen die Passnote: Beisser. Landois, der letzte ausführliche Lausanatom, schlug sich im Jahre 1864 (l. c. Bd. 14) zur Partei der Beisser, und meinte damals mit Erichson: „Die gemeinen Leute wissen besser, dass die Läuse beissen, als die Naturforscher.“ Ein Jahr danach (1864) (l. c. Bd. 15) trat derselbe Landois zur Partei der Sauger über und lehrte: „Die entgegengesetzte Ansicht von Erichson und Simon beruht auf Täuschung in der Beobachtung.“

In neuerer Zeit haben sich Cholodkovsky (1904; 1905) und Enderlein (1905) wieder mit diesem Problem beschäftigt; eine völlige Einigung ist noch nicht erzielt, besonders was die Deutung der einzelnen Mundteile anlangt (vgl. die Ausführungen von Dalla Torre [1908]), aber so viel dürfte wohl sicher sein, dass der Ausspruch des vorerwähnten Brühl (1871) (l. c. p. 502) richtig ist, wenn er sagt: „Ich erkläre die Läuse mit aller Bestimmtheit für Stecher und Sauger.“ Auch durch die Arbeiten von Cholodkovsky und Enderlein

geht das eine mit Sicherheit hervor, dass die Läuse stechen und saugen, wenn es auch anatomisch noch nicht völlig geklärt ist, welche Mundteile sie dazu verwenden. Die beiden letztgenannten Autoren sind betreffs der Anatomie des Läusekopfes nicht einer Meinung. Enderlein stützt sich auf anatomisch-morphologische Untersuchungen, letzterer auf entwicklungsgeschichtliche Studien, besonders bei der Kopf- und Kleiderlaus. Hier ist nicht der Ort, diese Kontroverse zu diskutieren, zumal nichts Neues gefördert werden kann, bevor nicht neue

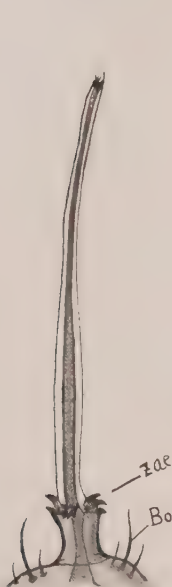


Fig. 38. Ausgestülpter Rüssel der Kleiderlaus. Nach Schjödte, stark vergrößert. zac Zähnchen um die Mundöffnung; Bo Mundborsten.

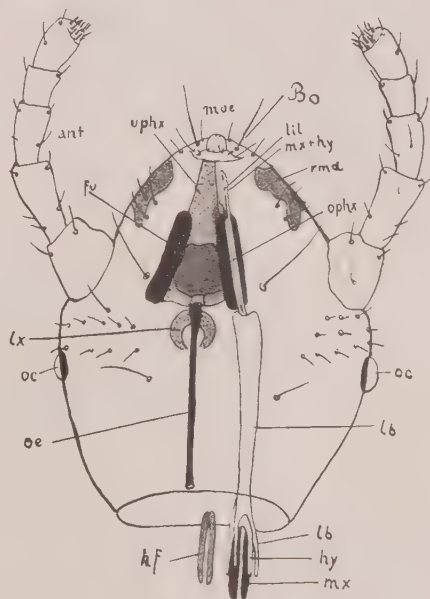


Fig. 39. Kopf der Kleiderlaus von unten gesehen. Nach Enderlein. ant Fühler (5gliedrig); fu Fultura; ophx obere, uphx untere Lamelle des Pharynx; lil Lobi interni des Labiums, mx+hy Maxille und Hypopharynx; rmd Mandibelrudimente; lx Larynx; oc Auge; oe Oesophagus; lb Labium; hf Hinterhauptfortsatz. 40/1.

anatomische und entwicklungsgeschichtliche Resultate vorliegen. Zur Orientierung gebe ich die Bilder des Rüsselapparates von Schjödte (1866), Cholodkovsky (1904) und Enderlein (1905) wieder (Fig. 38. 39. 40). Die Länge des Stechapparates ist recht beträchtlich; er liegt an der Ventralseite des Kopfes und kann weit ausgestülpt werden. Nach Enderlein (1904) ragt er bei der Kleiderlaus bis in den Thorax hinein. Will eine Laus Blut saugen, so presst sie ihre Mundöffnung (Fig. 16 a, 39. 40 moe) an die Haut an, nachdem sie vorher die „Rüsselscheide“ ausgestülpt hat. „Sie (die Rüsselscheide) trägt eine Anzahl kleiner nach aussen und hinten gebogener Zähnchen, die bei

der ausgestülpten Rüsselscheide am Ende stehen (Fig. 38 z a e) und beim eingestülpten Rüssel nach innen zusammengeklappt werden“ (Enderlein (1905) (l. c. p. 126). Sein Gegner Cholodkovsky sagt (l. c. p. 122): „Jetzt können wir uns deutlich vorstellen, wie die Läuse Blut saugen. Nachdem nämlich das Insekt sein „Haustellum“ dicht an die Haut des Wirtes angepresst hat, lässt es den Stachel hervortreten und die Haut anbohren. Sodann beginnt die Arbeit der Saugpumpe (Fig. 40 SP), indem dieselbe pulsierend periodisch sich erweitert, steigt das Blut in die Mundhöhle und in die Speiseröhre hinauf und wird schnell ruckweise in den Magen überführt“; und weiter (l. c. p. 124): „Die Nahrung gelangt bei den *Pediculiden* nicht in die Höhle des Stachels (bezw. des Rüssels), sondern direkt in die Mundhöhle. Seiner stechenden Funktion ungeachtet, verhält sich also der Bohrstachel der Läuse im wesentlichen ebenso, wie die beißenden Organe, deren Aufgabe

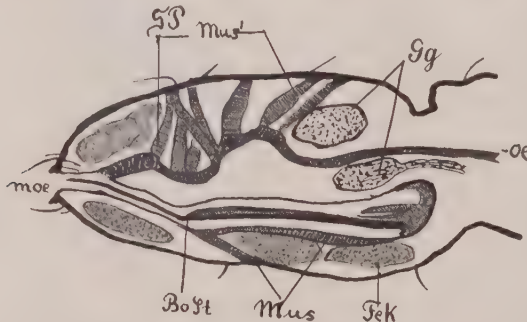


Fig. 40. Kopf der Kleiderlaus im Längsschnitt. Nach Cholodkovsky. moe Mundöffnung; BoSt Bohrstachel zurückgezogen; Mus Muskulatur desselben; FeK Fettkörper; oe Oesophagus; mus¹ Muskulatur der Saugpumpe SP; Gg Kopf Ganglien (oberes und unteres Schlundganglion).

ebenfalls in erster Linie darin besteht, das Nahrungsobjekt zu „verwunden“. Der ganze Streit läuft mehr auf anatomisch-morphologische Tatsachen hinaus, und auf die Frage: ob Blut den Rüssel passiert beim Saugen oder nicht. Der eine bejaht (indirekt), der andere verneint (direkt) die Frage. Nach der Abbildung von Cholodkovsky (Fig. 40) ist es einleuchtender, dass wir es nur (physiologisch gesprochen) mit einem Bohrstachel zu tun haben, nicht auch zugleich mit einem Saugrüssel.

Vielleicht dient der lange Bohrstachel (Fig. 38, 40 BoSt) nur zum Einführen der Speicheldrüsen-Sekrete in die Haut, denn dass solche in die Haut eingespritzt werden, geht aus den Quaddelbildungen (Fig. 42, 44—47) hervor.

Eines steht aber trotz aller Meinungsverschiedenheiten fest, nämlich, dass die Rüsselscheide (das Haustellum Schjödtes) beim Stechakt stets mit ausgestossen wird, ja bei hungrigen Läusen oft schon

vor dem Saugen. Die nach rückwärts gerichteten Zähnnchen bohren sich mit in die Haut ein und geben dem Tiere einen festen Halt. Man findet zum Beispiel vielfach, dass die Tiere, besonders wenn sie recht hungrig waren und sehr gierig Blut saugten, nach einiger Zeit „Kopfstehen“, d. h. alle Füße loslassen und nur noch mit dem Stechapparat an der Haut befestigt sind; auch kann man solche Tiere hin und her wenden, ohne dass sie mit Saugen aufhören (Fig. 41). Wenn man das Bild von Schjödte (Fig. 38) betrachtet, so ist dies leicht verständlich, da eben durch die Zähnnchen der Rüsselscheide (Haustellum) der Kopf des Tieres fest in der Haut verankert wird. Um die Mundöffnung finden wir stets Borsten stehend, besonders ein kräftiges Paar fallen sofort auf; sie sind als Sinnes-Endapparate anzusehen; welcher Funktion (ob Tast- oder Geruchshaare) ist noch unklar.

Weiterhin möchte ich, ehe ich den Saugakt selbst schildere, noch einen Irrtum bekämpfen, der mir oft begegnet ist, selbst bei russischen Ärzten. Es wird nämlich behauptet, die Kleiderläuse „fressen sich gegenseitig auf und zuletzt bleibt nur noch eine übrig“. Ich habe Tausende von Läusen beobachtet, die hungrig waren, ich habe auf diese Behauptung hin viele, viele Tiere beobachtet, aber niemals gefunden, dass eine Laus eine andere ansticht, wenn sie hungrig ist. Dieser Irrtum ist wohl so zu erklären: Die Läuse verkrallen sich vielfach ganz fest ineinander, namentlich wenn sie in locker gewebten Wollsachen sitzen oder auf ungeeigneter Unterlage. Diese fest aneinander gekrallten Tiere, besonders auch kleinere Larven an den grösseren Tieren, oder Paare, die in Kopulation sich befinden, sind schwer voneinander zu trennen. Diese Erscheinung hat meines Erachtens den Irrtum aufkommen lassen, dass sie sich gegenseitig auffressen. Ich habe solche Knäuel und Klumpen von Läusen eingehend mit der Lupe und dem Mikroskop längere Zeit beobachtet, aber nirgends obige vage Behauptung bestätigt gefunden.

Meines Dafürhaltens sind die Läuse nur befähigt, strömend warmes Blut aufzunehmen und sich davon zu ernähren; ich habe hungernden Tieren frisch austropfendes Blut vorgesetzt, stets ohne jeden Erfolg: die Tiere nahmen es als „Futter“ nie an, sondern verhielten sich völlig passiv dagegen. Der Stechreiz als

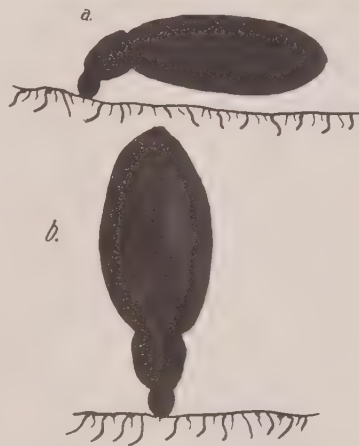


Fig. 41. Stellung der Laus beim Einstich a; „Kopfstehen“ bei sehr gierigem Saugen b.

solcher kommt eben für das Tier als wesentlicher Faktor zur Ernährung hinzu. Gaulke (1863) und Friedenthal (1915), letzterer zum Teil in Anlehnung an Gaulke, berichten uns, dass in der Volksmedizin die Läuse benutzt worden wären, um bei eiternden Wunden den Eiter wegzufressen. Mir ist auch von russischen Ärzten gesagt worden, die Läuse fressen Eiter, aber als ich es zu sehen wünschte, konnte es mir nicht gezeigt werden. Ich möchte diese ganze Sache für sehr fraglich halten, so lange bis ich es einwandfrei beobachten kann.

Es ist verwunderlich, dass der so anziehende und interessante Stech-Saugakt der Läuse von neueren Autoren nicht genauer beschrieben wurde. Recht gute Beobachtungen besitzen wir vom „Klassiker der Insektenforschung“, von Swammerdam (1752). Was er darüber schreibt, gebe ich wieder, da es wirklich heute nach über 150 Jahren noch gültig ist. Es heisst (l. c. p. 35): „Ist die Laus nun mit dem Saugen beschäftigt, so sieht man, wie sich ein ganz kleiner Strahl Blut unmittelbar hinter dem Stachel hervor tut und durch den Kopf hinschiesset. Zwischen und vor den Augen sieht man eine ziemlich grosse Weite, welche das durch der Kehle Mund beständig aufsteigende Blut ausspannet. Indessen ziehen sich diese Teile wiederum so geschwind zusammen, dass man beinahe kein Blut gewahr wird.“ „Und das geht wechselsweise so hurtig vonstatten, dass man fast kein Erweitern und Zusammenziehen gewahr wird.“ „Hinter den Augen im Kopf sieht man gleichfalls einen dünnen Strahl Bluts vorbei streichen.“ „Ist das Blut durch den Kehlmund und die Kehle bis an den Magen fortgetrieben, so dringt es in ihn hinein und erfüllt ihn und seine gabelmässigen Anhänge. Sogleich sieht man, dass der Magen gleichsam wacker, und zu stärkerer Bewegung angefrischt wird.“ „Der Unrat, der sich in den dicken Gedärmen aufhält, fängt zugleich an, sich zu bewegen und oftmals sieht man, dass die Laus sich seiner entledigt.“ Erst viel später hat Schjödte (1866) sich den Saug-Stechakt wieder genauer angesehen, seine Worte sind (l. c. p. 224): „At the top of the head, under the transparent skin, between and a little in advance of the eyes, a triangular bloodred point appears, which is in continual movement, expansion and contraction, alternating with increasing rapidity. Soon this pulsation becomes so rapid, that several contractions may be counted in a second. However, we must turn our attention elsewhere; for the whole digestive tube is now in the most livelz peristaltic movement, filling itself rapidly with blood, as is easy observed.“

Im nachfolgenden gebe ich die von mir gemachten Beobachtungen beim Saugakte der Kleiderlaus wieder. Je nach der Grösse des Hungers der Laus ist auch das Saugen verschieden; Tiere, die weniger hungrig sind, bleiben vielfach erst eine Zeit ruhig auf der Haut sitzen, ehe sie zum Einstich schreiten. Ich glaube durch die Hauttemperatur

muss erst die Verdauungstätigkeit angeregt werden, z. B. Tiere aus Kälte ($+6^{\circ}$) blieben oft 10 Minuten sitzen ohne zu saugen. Die betreffende Laus „durchwärmte“ sich erst, die Peristaltik setzte dann ein, Kot wurde abgegeben und nun kam das Hungergefühl und damit der Stech-Saugakt. Sehr hungrige Tiere stechen sofort ein. Der Stich selbst ist nicht immer zu spüren, es ist dies nach den einzelnen Hautstellen verschieden. Aus diesem Grunde ist die Rede „ich habe keine Läuse, mich hat keine gebissen“ gar kein Beweis, dass der betreffende läusefrei ist. Ich habe jetzt im Osten Mannschaften untersucht, welche behaupteten keine Läuse zu haben, und mir mit obiger Rede entgegentraten. Bei der Untersuchung fanden sich doch Läuse. Ich selbst verspürte bei mir die Stiche ganz deutlich in der Hals- und Gürtelgegend. Auf dem Handrücken und an der Schläfe aber nicht. Am Ober- und Unterarm war ich etwas, aber weniger empfindlich, als in der Halsgegend. Ganz ebenso verhielten sich meine russischen Versuchsobjekte; auch sie verspürten den Läusestich an verschiedenen Körperstellen nicht; an anderen Stellen dagegen ganz deutlich. Dabei habe ich auch festgestellt, dass ein und dieselbe Laus im Stich verschieden ist, z. B. an der Schläfe spürte man ihren Stich nicht, am Arm sofort. Oder bei derselben Laus merkte man am Oberarm den einen Stich, den nächsten Einstich aber nicht, nachdem sie natürlich vorher erst wieder abgesetzt worden war. Ganz ähnliche Beobachtungen liegen von den Stehmücken vor.

Bringt man eine hungrige Laus, gleichgültig ob Männchen, Weibchen oder Larve, auf die Haut, so laufen die Tiere gewöhnlich einige Schritt oder einige Zentimeter unter lebhaftem Tasten der Antennen, die sie bald auf die Haut aufsetzen, bald empor schlagen. Es kann natürlich auch dieses Laufen unterbleiben und die Tiere schicken sich sofort an, in die Haut einzustechen. Bevor der Einstich selbst erfolgt, machen die Läuse bisweilen recht merkwürdige Bewegungen: sie rütteln, schaukeln und schütteln gleichsam ihren Körper, indem sie alle Füße lebhaft bewegen, aber dabei nicht von der Stelle kommen. Die Deutung dieser Bewegungen ist mir völlig rätselhaft; denn anzunehmen, sie wollten einen Juckreiz auf die Haut ausüben, ist etwas zu anthropozentrisch gedacht. Ich möchte dabei an die eigentümlichen und ganz ähnlichen Bewegungen erinnern, welche Blatt- und Stabheuschrecken, auch grosse Schnaken (Tipuliden) ausführen. Prof. Heymons (Berlin) hatte die Freundlichkeit, mich darauf hinzuweisen. — Weiter kann man beobachten, wie die Tiere besonders mit dem ersten Fusspaare sich fest anzukrallen bemüht sind in den Runzeln der Haut, oft auch ein benachbartes Haar als willkommenen Anhalt nehmen. Dann wird der Kopf gesenkt und der Einstich beginnt, vielfach begleitet von Stossbewegungen des Kopfes auf die Hautoberfläche zu. Während des Saug-

aktes sind die Fühler auf die Haut lose aufgesetzt oder sie schlagen ab und zu hin und her.

Nach dem Ansitzen selbst erfolgt der Einstich, der, wie schon bemerkt, zu spüren ist an bestimmten Stellen, aber der Einstich selbst kann erfolglos sein, d. h. ein Aufsaugen des Blutes findet nicht statt.

Ob Blut aufgesogen wird und bis zu welchem Zeitpunkt kann man genau feststellen. Einmal sieht man ganz deutlich das Durchströmen des Blutes durch den Oesophagus als feinen roten Strich. Viel typischer aber und noch deutlicher ist das Arbeiten der Kopfsaugpumpe (Fig. 40 SP) zu beobachten, welches auch Schjödte (1866) schon gesehen. Dieser Saugapparat gerät, sobald der Einstich von Erfolg war, in lebhafteste Tätigkeit. In Takten von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ Sekunde erweitert und schliesst sich derselbe; bei den Erweiterungen nimmt er Dreiecksform an; dieses Dreieck hebt sich vollkommen klar hellrot von den übrigen Organen im Kopfe ab und macht den Eindruck einer zitternden roten Flamme. Ist das Tier satt, so hört auch die Tätigkeit dieses Saugapparates auf; man hat also ein recht untrügliches Zeichen für den Beginn und das Aufhören des Saugens selbst, und kann damit entscheiden, ob ein Einstich erfolglos war oder nicht. Auch setzt bei erfolgreichen Einstichen eine lebhafte, ja bisweilen stürmische Peristaltik ein.

Es können auch mehrere vergebliche Einstiche hintereinander erfolgen. Das betreffende Tier wandert dann einige Schritte weiter und versucht von neuem sein Glück. Einen besonders typischen Fall für misslingende Einstiche teile ich hier mit. Ein Weibchen wurde angesetzt am 5. Hungertag.

- a) 11^h 39^m Ansetzen; sofort 1. Einstich unter Stossbewegungen des Kopfes. Der Stich war deutlich zu spüren.
- b) 11^h 44^m; 1. Herausziehen des Rüssels, Weiterlaufen wenige Schritte und 2. Einstich (spürbar), wiederum mit Stossbewegungen.
- c) 11^h 46^m; 2. Herausziehen des Rüssels, Weiterlaufen wenige Schritte und 3. Einstich. Mittlerweile war die erste Stichstelle als kleine, $\frac{1}{2}$ linsengrosse Quaddel aufgelaufen.
- d) 11^h 47^m; 3. Herausziehen des Rüssels und Weiterlaufen wenige Schritte. 4. Einstich.
- e) 11^h 49^m 4. Herausziehen des Rüssels und an neuer Stelle 5. Einstich.
- f) 11^h 49^m 30^{sek} 5. Herausziehen des Rüssels und Weiterlaufen wenige Schritt, dann 6. Einstich. Bisher war die Peristaltik recht schwach.
- g) 11^h 52^m 30^{sek} erst jetzt strömte Blut durch den Oesophagus, d. h. erst der sechste Einstich war erfolgreich und das Saugen begann.
- h) 12^h 00^m Aufhören des Saugens und der erste alte Kotballen erscheint, dem rasch der neue Kot von hellroter Farbe folgt. Entlang der sechs Einstichstellen lief eine Quaddel auf, die sich in der Nähe des letzten Stiches wurzelartig ausbreitete (Fig. 42). Es war

jeder einzelne Einstich zu spüren gewesen, aber auf die ersten fünf hin erfolgte keine Aufnahme von Blut. Letzteres ist sofort zu bemerken, denn das Arbeiten der Saugpumpe im Kopfe ist gar nicht zu übersehen.

Ferner ist zu bemerken, dass Tiere einstechen, den Rüssel in der Haut lassen, aber dass trotzdem kein Blut aufgesogen wird. Ich konnte Läuse beobachten, welche 4 Minuten — andere kürzere, andere längere Zeit — ihren Rüssel eingebohrt hatten, ohne Blut aufzunehmen, bis dann plötzlich das Durchströmen zu sehen war. Dabei zogen diese Läuse ihren Rüssel nicht aus der Haut. Die Ursache dieses Verhaltens ist mir nicht klar.

Was die Dauer des eigentlichen Saugaktes anbelangt, so habe ich verschiedene Zeiten ermittelt. Auch hier spielt wohl der allgemeine,



Fig. 42. Wurzelähnliche Quaddel entlang von 6 Einstichstellen, welche besonders markiert wurden. (Nat. Gr.)

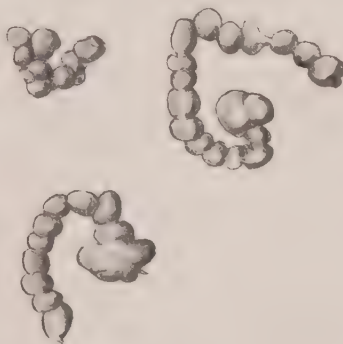


Fig. 43. Kotschnüren von Läusen. Stark vergrößert.

jeweilige Ernährungszustand eine bedeutsame Rolle. Einige Beispiele teile ich mit.

1. Weibchen, 1 Tag gehungert, sog 12 Minuten lang.
2. Weibchen, 5 Tage gehungert, sog 21 Minuten lang.
3. Ältere Larve, 7 Tage gehungert, sog 13 Minuten lang.
4. Weibchen, 3 Tage gehungert, sog 8 Minuten lang.
5. Männchen, 3 Tage gehungert, sog 8 Minuten lang.
6. Weibchen, 1 Tag gehungert in 25—30°, sog 23 Minuten lang.
7. Weibchen, 3 Tage gehungert, 2 Fühler amputiert, sog 10 Minuten lang.
8. Weibchen, 2 Tage gehungert, 1 Beinpaar amputiert, sog 14 Minuten lang.

Es sind nicht immer die hungrigsten Tiere, die am längsten saugen; es kommt dies wohl so zustande: Das stark hungernde Tier saugt sehr gierig, wird also schneller „satt“, als das weniger hungrige.

Auch machen manche Läuse im Saugakt eine Pause, d. h. sie saugen einige Minuten, lassen den Rüssel in der Haut ohne zu saugen, und erst nach der Fresspause setzt die Nahrungsaufnahme wieder ein.

Mit dem Saugakt der Mücken hat die Laus noch eines gemeinsam, das ist ihre verhältnismässig grosse Unempfindlichkeit während dieser Zeit. Ich habe gierig saugenden Läusen, ein, zwei Füsse, einen, ja beide Fühler abgeschnitten, sie sogen weiter. Auch Einschnitte in den Hinterleib störte sie nicht — aber wohl bemerkt, nur während des Saugens.

Ist dagegen ein Tier satt, so bleibt es für gewöhnlich noch kurze Zeit auf der Stichstelle sitzen, wohl um den Rüssel zunächst herauszuziehen. Aber auch, wenn dies geschehen, ruht sie noch einige Augenblicke aus, ehe das Abwandern von der Haut beginnt. Wenn man eine satte oder fast gesättigte Laus nur gering anstösst, so kann man sie dadurch zum sofortigen Ablassen von der Stichstelle bringen.

Ganz dasselbe Verhalten zeigen junge Larven bei ihrem ersten Saugakt. Ich habe diese ebenfalls vergeblich einstechen sehen (mit kräftiger Quaddelbildung), und 5—10 Minuten lang im Saugakt beobachtet.

Wann die Pustelbildung nach dem Einstich beginnt, ist ganz verschieden, sie kann sofort erfolgen, sie kann auch einige Minuten verzögert sein.

Ganz überraschend schnell geht die Verdauung vor sich: ich sprach bereits von der „stürmischen“ Peristaltik. Sowohl bei Larven wie bei erwachsenen Tieren wird der Darm von Kotmassen nie ganz leer, selbst nach langer Hungerzeit, geringe Kotreste sind immer noch vorhanden. Dieser alte Kot sieht schwarz aus.

Es findet noch während der Blutaufnahme eine Kotabgabe statt, darauf wies schon Swammerdam (1752) hin. Der alte Kotrest wird zuerst abgestossen, das ist natürlich, dann aber folgen die neuen Kotbrocken sehr rasch. Ich habe bei erwachsenen Tieren neuen, hellroten Kot bereits nach 2 Minuten (vom Beginn des Aufsaugens von Blut ab gerechnet) abstossen gesehen. Die Verdauung ist also unter Umständen eine rapide. Larven, die zum ersten Male sogen, stiessen nach 3 Minuten frischen, hellroten Kot ab. Die Abgabe des Kotes erfolgt bei lebhaft saugenden Tieren so schnell, dass es zur Bildung von Kotschnüren (Fig. 43) kommt, indem die einzelnen Brocken aneinander haften. Gewöhnlich sind diese Schnüren spiralig eingerollt, an dem einen Ende sitzt der erste (alte, meist etwas grössere) Kotpfropfen. Selbst in frisch roten Kotballen, die nach 2—3 Minuten ausgestossen worden waren, konnte ich keine geformten Blutkörper mehr finden. An der Luft werden die Kotschnüre bald schwarz und durch Berührung

zerfallen sie; diese Kotreste haben wohl v. Prowazek (1915) veranlasst, von „strichförmigem Kot“ zu sprechen.

Die Kotschnüren, welche ich getreu der Natur wiedergebe in Fig. 43, sind ausserordentlich schnell abgestossen worden. In Pausen von 1—1½ Minute kamen die einzelnen Brocken, aber es ist der Kot schon fest geformt, d. h. er ist nicht flüssig, wie z. B. bei den Stubenfliegen. Dass Bakterien usw. bei der ungewöhnlichen Schnelligkeit mit der Nahrung den Darm passiert (oder doch passieren kann) vollkommen lebensfähig bleiben, ist mir klar. Es wäre dies bei Typhuskranken zu berücksichtigen. Das Vordringen des aufgesogenen Blutes in den Enddarm ist natürlich ebensogut zu beobachten, wie die Arbeit der Saugpumpe. Bringt man vollgesogene und dann dick angeschwollene Tiere in Kälte, so wird die Darmtätigkeit verlangsamt. Nach den uns schon bekannten Erscheinungen muss dies der Fall sein. Tiere auf gekühlte Hautstellen gesetzt, saugen nicht sofort, sie warten bis sich die Haut wieder erwärmt.

Schliesslich habe ich bei kräftig saugenden Tieren Riechstoffe in die nächste Nähe gebracht (z. B. Nelkenöl), aber die betreffende Laus liess sich nicht in ihrer Saugarbeit stören. Nur wenn die betreffende Substanz direkt in die Stichstelle hineinlief (in den Hautrillen entlang), dann hörte die Laus auf zu saugen. Diese Beobachtung hat mich mit zu der Meinung gebracht, dass die Läuse wohl gar nicht so empfindliche Geruchsorgane für diese chemischen Riechstoffe besitzen. Vielleicht sind es ausser der „Witterung“ noch andere Reize (Wärmestrahlung), welche das Tier zum Saugen veranlassen. Wir wissen es eben noch nicht.

Schliesslich will ich noch auf eines hinweisen, was meines Erachtens einen Irrtum veranlasst hat, es ist dies folgendes. Bei Tieren, welche lange hungern, bemerkt man am After gewöhnlich ein kleines Kotspitzchen, welches nicht ganz abgestossen wird. Vermutlich da die Peristaltik dieser Hungertiere zu schwach ist. Diese dunkle Kotspitze hebt sich vom übrigen Tier gut ab und hat wohl mit neben der falschen Deutung des Penis den Irrtum eines sog. „Afterstachels“ (Gaulke [1863]) aufkommen lassen.

Für die Praxis ist es nun von grosser Wichtigkeit, ich betone es nochmals, dass man den Läusestich nicht immer bemerkt, man kann also nicht sagen: ich habe keine Laus, mich hat keine gestochen. Es kann eine längst gestochen haben, aber es wurde nur nicht bemerkt. Und weil dies der Fall ist, ist auch möglich, dass ein angeblich Nichtverlauster auf einmal höchst erstaunt ist, Läuse zu bemerken, d. h. eben dann, wenn sie nun an geeigneter Stelle mit Schmerzempfindung für den Wirt einstechen.

Die Fig. 44—47 sind photographische Wiedergaben in natürlicher Grösse von saugenden Läusen auf den Unterarm eines Russen (die zu-

gefügt Buchstaben „Westl.“ hatten nur technische Bedeutung). Wie die Quaddeln (Pusteln) sich nach und nach vergrößern, ist sehr gut zu sehen, in der Zeitfolge sind die Figuren ihrer Nummer nach geordnet.

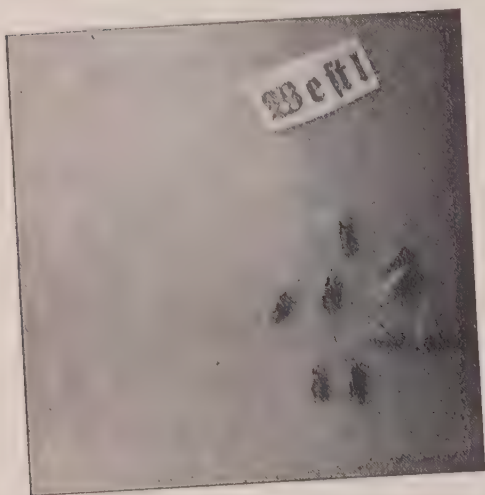


Fig. 44.



Fig. 45.



Fig. 46.

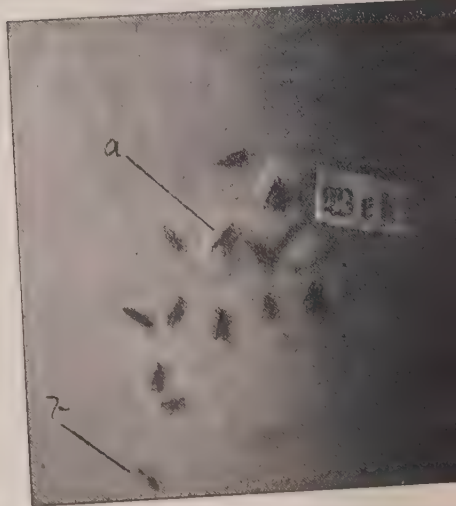


Fig. 47.

Fig. 44—47. Kleiderläuse während des Saugaktes. Nähere Erklärung im Text.

In Fig. 45 „steht“ das Tier a „Kopf“; in Fig. 44 noch nicht. Auch ist bei dieser Laus die Kotschnur zu beobachten, noch besser bei Laus a in Fig. 46 und 47. Das Tier b in Fig. 47 ist im Abwandern und deshalb nicht scharf.

Als Schlussbemerkungen will ich einiges über die Wirkung der Läusestiche anfügen, d. h. über den Einfluss, den diese Parasiten auf ihren Wirt ausüben. Die Störungen sind mancherlei Art: Juckreiz, Beunruhigung des Wirtes, besonders zur Nacht und infolgedessen mangelhafter Schlaf, ein allgemeines Unbehagen stellt sich bald ein.

Bei vielen Individuen scheint eine „Gewöhnung an Läusebisse“ (Teske [1915]) tatsächlich einzutreten, ebenso wie es andererseits Leute gibt, die von Kleiderläusen nicht befallen werden.

Über die pathologisch-dermatologischen Veränderungen mich ausführlich zu verbreiten, ist nicht meine Sache. Zur Vervollständigung will ich andere Autoren sprechen lassen.

Was Gaulke (1863) (l. c. p. 317) sagt: „Die Laus ist bis jetzt nicht würdig befunden worden, in pathologischen Lehrbüchern speziell als Krankheit aufgeführt zu werden, und doch erfordert die Vertilgung derselben oft eine grössere und kompliziertere Therapie, als die Heilung der Krätze“, hat wohl heute noch Berechtigung. (Leider!)

Der Dermatolog Simon (1848) schreibt (l. c. p. 276): „Die Kleiderläuse bewirken, wenn sie in grosser Menge vorhanden sind, die Bildung von Papeln, von grösseren entzündlichen Knoten und Beulen, sowie Pusteln und Abszesse. Ausserdem finden sich immer eine Menge durch Kratzen erzeugter Exkorationen.“

Diese Ausführungen sind vollkommen zutreffend. Ich sah schwer Verlauste, welche erschreckende Verheerungen der Hautoberfläche zeigten. Nie aber habe ich eigentliche Läusesucht zu sehen bekommen, obwohl ich streng befohlen, mir dies sofort zu melden. Landois (1864) Angaben will ich hierher setzen, sowie die von Gaulke (1863), beide ergänzen sich sehr gut. Ersterer schreibt (p. 41): „Die Läusesucht besteht einfach in einer Vermehrung von *Ped. vestimenti*. In den leichten Fällen bewirken die Läuse nur ein papulöses Exanthem, in schwereren Fällen fressen sie sich scharenweise an einer zirkumskripten Stelle in die Haut ein, wodurch entweder offene Läusegeschwüre, oder wenn die durchfressene Haut als Decke verbleibt, verdeckte Läusegeschwüre entstehen, von denen letztere man früher irrthümlicherweise annahm, in ihnen entstünden, wie in Abszessen, die Läuse durch *Generatio aequivoca*. Eine besondere Spezies *Ped. tabescentium* existiert nicht.“

Der andere berichtet als Augenzeuge (l. c. p. 319): „Auf der Oberhaut des ganzen Körpers, namentlich an den Innenflächen der Extremitäten, an der Brust und am Bauch befanden sich vielleicht 100 erbsen- bis haselnussgrosse, theils offene, theils mit dünner Haut bedeckte, livid rote, erhabene Stellen, ähnlich wie kleine Abszesse.“ „Sobald diese Abszesse mit der Lanzette oder der Schere geöffnet wurden, sah man gleichfalls eine furchtbar grosse Menge lebender Läuse, aber keinen

Tropfen Eiter.“ „Die Haut war über diesen Abzessen zwar sehr dünn, wie Postpapier, aber ganz unversehrt.“

Welche Bedeutung in den letzten Kriegsmonaten die Kleiderläuse erlangten und welche erheblichen Mittel und Mühe notwendig waren, um ihrer Herr zu werden, ist bekannt. Das alles zusammenzufassen wird eine Arbeit für sich werden.

1863 schrieb Gaulke (p. 328): „Hier zu Lande ist es noch allgemein bekannt, wie in den Notstandsjahren 1844 und 1847, wo der Hunger-Typhus (Flecktyphus = Fleckfieber. Der Verf.) die armen Menschen dezimierte, die Plage der Läuse allgemein war. Von dem Körper der Bettler fielen, wie wir selbst gesehen haben, die Läuse im buchstäblichen Sinne auf die Erde, die Treppen und Stubendecken, teilten sich anderen mit, und es war fast kein Haus, keine anständige Familie, wo wir nicht über diese Plage damals klagen gehört hätten.“

Dass seine Worte nach mehr als 50 Jahren nochmals solche Bedeutung erlangten, hätte er wohl selbst nie geglaubt.

C. Zusammenfassung der Resultate.

1. Kleiderlaus und Kopflaus sind zwei morphologisch wie biologisch getrennte Arten. Die Kleiderlaus ist grösser als die Kopflaus. Unterschiede beider Arten betreffen u. a. die Beborstung der Weibchen, das erste Fusspaar, die Scheiden- (Vulva) Klappen und die Hinterleibsmuskulatur.

2. Die Kleiderlaus lebt nicht nur in den Wäsche- und Kleidungsstücken im weiteren Sinne, sie findet sich auch am Körper (in den Schamhaaren), in und auf den Lagerstätten der Verlausten, in den Wohnungen, kurz überall da, wo Verlauste ständig verkehren.

3. Die Färbung der Kleiderläuse ist variabel, weisslich bis gelblich-bräunlich, im vollgesogenen Zustande tiefrot.

4. Die Eier der Kleiderlaus und Kopflaus sind durch die Art der Ankittung zu unterscheiden. Bei der Kopflaus wird reichlich Kittmasse abgesondert in bestimmter Form, der hintere Eipol wird mit eingekittet. Bei der Kleiderlaus ist die Kittmasse unregelmässig gestaltet und der hintere Eipol bleibt meist frei davon. Die Kleiderlaus-Eier sind etwas länglicher als die Kopflaus-Eier. Die Grösse der Eier ist im Mittel 0,8 mm.

Die Farbe ist weisslich-gelblich.

Die Eier der Kleiderlaus werden besonders gern längs der Nähte untergebracht. Es findet eine Bevorzugung gewisser Druck-Zugrichtungen in den Kleidungsstücken statt (Nissenfelder). Besonders

da, wo eine ständige Luftzirkulation stattfindet, treffen wir die Eier an.

Die Kleiderlaus bevorzugt rauhere Stoffe zur Eiablage, doch legt sie im Notfalle die Eier an glatte Stoffe, z. B. Seidenwäsche.

Auch an Lederwaren und Metallteilen der Kleidung, sowie an den Körperhaaren finden sich Kleiderlaus-Eier.

Die Eier haften sehr fest und sind mechanisch (durch Bürsten, Klopfen) nicht sicher zu entfernen.

5. Die Entwicklungsdauer der Eier ist von der Temperatur abhängig. Die kürzeste Entwicklungsdauer ist 5 Tage bei $+37^{\circ}$. Allgemein gilt, dass bei

$+37^{\circ}$	das Auskriechen am	5.—7. Tage,
$+25-30^{\circ}$	„ „ „	8.—10. „
$+10-20^{\circ}$	„ „ „	12.—16. „

stattfindet.

Temperaturen um $\pm 0^{\circ}$ verhindern die Entwicklung.

6. Kurze Zeit (etwa $\frac{1}{2}$ Stunde) nach dem Auskriechen schreiten die Larven zum Saugakt.

7. Die Männchen sind kleiner als die Weibchen und haben am 1. Fusspaar besondere Klammerapparate (sekundäre Sexualcharaktere).

Die Larven besitzen nur 3gliedrige Fühler, die erwachsenen Tiere 5gliedrige. Die Männchen haben ein rundes Hinterleibsende, die Weibchen ein ausgezacktes. Das Verhältnis der Geschlechter ist Männchen:Weibchen wie 100:175.

8. Der Chitinpanzer der Kleiderläuse ist sehr fest; mechanischer Druck und Verletzungen werden gut ertragen.

9. Die Bewegungen der Kleiderläuse sind Kletterbewegung an den Stofffasern, doch laufen sie auch geschickt und schnell (etwa 10 cm in 1 Minute im Durchschnitt) auf allen möglichen Unterlagen. Die Läuse sind stets bestrebt, den Bauch an eine Kontaktfläche anzupressen.

Sie können sowohl an überhängenden wie senkrechten Unterlagen sich festhalten und wandern.

Die Wandergeschwindigkeit ist von der Temperatur abhängig. Bei etwa $+5^{\circ}$ hören die Bewegungen auf, ohne dass die Tiere zugrunde gehen.

Sand- und Erdschichten können bis zu 30 cm Dicke durchwandert werden bei Trockenheit.

Unter Sand und Erde bleiben die Läuse bis zu 4 Tagen lebendig.

10. Das Verhalten der Kleiderläuse zum Licht ist verschieden. Die ausgehungerte Laus sucht das Licht; die vollgesogene Laus meidet das Licht; die beunruhigte Laus meidet das Licht.

11. Die Läuse besitzen Geruchsorgane, aber es ist zweifelhaft, ob die vielen chemischen Geruchsmittel auf diese wirken. Die Reichweite der Geruchsorgane ist anscheinend keine grosse.

12. Bei der Begattung kriecht das Männchen unter das Weibchen und hält sich mit dem 1. Beinpaar am 3. Beinpaar des Weibchens fest. Der Hinterleib beider ist dabei steif nach oben gerichtet.

13. Die Zahl der Hungertage, die eine Laus auszuhalten vermag, richtet sich nach der Temperatur. Bei $+37^{\circ}$ werden ein, bei $+25$ bis 30° zwei, bei $+10-20^{\circ}$ bis sieben, bei $+6^{\circ}$ bis neun und zehn Hungertage ertragen.

14. Trockene Kälte wird sowohl von den Nissen wie von den Läusen gut ertragen. Selbst -12° tötet nicht ab.

15. Nässe und Kälte wird gut vertragen; Nässe und Wärme tötet die Eier und Läuse bald ab. Im kalten Wasser (bis etwa $+15^{\circ}$) halten sich Läuse etwa 1 Tag lebend.

Trockene Hitze (etwa $+50^{\circ}$) tötet nach $1\frac{1}{2}-\frac{3}{4}$ Stunde die Tiere ab.

16. Die Eiproduktion ist von der Ernährung und der Temperatur abhängig. Niedere Temperaturen (unter $+10^{\circ}$) und Hungerzustände hindern die Eiproduktion. Hohe Temperatur (etwa $25-30-37^{\circ}$) fördert dieselbe bei guter Ernährung; hohe Temperatur und Hunger hindert gleichfalls die Eiproduktion.

17. Hohe Temperatur ($+25-30-37^{\circ}$) verursacht: grosses Nahrungsbedürfnis, bei Hungerzuständen den Tod oft in wenig Stunden; grosse Beweglichkeit.

Niedere Temperatur ($\pm 0-6-12^{\circ}$) verursacht: geringes Nahrungsbedürfnis; die Verdauung verlangsamt sich oder hört gänzlich auf; geringe oder keine Beweglichkeit.

18. Die Läuse stechen in die Haut ein und erzeugen dabei durch Einspritzen von Speichel meist Quaddeln und Pusteln. Der Stich ist weiss, doch nicht immer zu spüren. Es tritt vielfach eine Gewöhnung an Läusestiche ein. Die Läuse können nur strömend warmes Blut aufnehmen. Es kommen auch Einstiche ohne Blutaufnahme vor. Bereits nach sehr kurzer Zeit (schon nach 2 Minuten) hat das Blut den Darm passiert und tritt als Kot aus.

Literaturverzeichnis.

(Die mit * versehenen Werke und Arbeiten konnte ich leider nicht einsehen.)

1. Blanchard, R., *Traité de Zoologie médicale*. I. und II. Paris 1889/90.
2. Blaschko, A., *Zur Bekämpfung der Läuseplage*. Deutsche medizinische Wochenschrift 41. Jahrg., Nr. 8. 1915.

3. Ders., Zur Prophylaxe des Flecktyphus. Deutsche medizinische Wochenschrift 41. Jahrg., Nr. 1. 1915.
4. Brauer, A., Über die Unzulänglichkeit der bisherigen Entlausungsverfahren. Deutsche medizinische Wochenschrift 41. Jahrg., Nr. 19. 1915.
5. Brauer, L., Die Erkennung und Verhütung des Flecktyphus und Rückfallfiebers. Nebst Vorschriften zur Bekämpfung der Läuseplage bei der Truppe, von Jul. Moldovan. Würzburg 1915.
6. Braun, M., Die tierischen Parasiten des Menschen IV. Aufl. Würzburg 1908.
7. Brühl, Zur feineren Anatomie der am Menschen schmarotzenden Läuse. Wiener medizinische Wochenschrift 21. Jahrg., 1871, Nr. 20 und 21.
8. Burmeister, Herm., Genera Insectorum iconibus illustravit. Vol. I. Rhynchota. Berlin 1838.
9. Chodkowsky, Zur Morphologie der Pediculiden. Zoologischer Anzeiger Bd. 27. 1904.
10. Ders., Zur Kenntnis der Mundwerkzeuge und Systematik der Pediculiden. Zoologischer Anzeiger Bd. 28. 1905.
11. Dalla Torre, K. W. von, Anoplura. Brüssel 1908. (Siehe Wystman.)
12. Denny, Henry, Monographia Anoplurorum Britanniae. London 1842.
13. Enderlein, G., Läuse-Studien (I). Über die Morphologie, Klassifikation und systematische Stellung der Anopluren, nebst Bemerkungen zur Systematik der Insekten-Ordnungen. Zoologischer Anzeiger Bd. 28. 1905.
14. Ders., Läuse-Studien (II). Nachtrag. Zoologischer Anzeiger Bd. 28. 1905.
15. Ders., Läuse-Studien (III). Zoologischer Anzeiger Bd. 28. 1905.
16. Ders., Läuse-Studien (IV). Zoologischer Anzeiger Bd. 29. 1905.
17. Ders., Läuse-Studien (V). Zoologischer Anzeiger Bd. 29. 1905.
18. Erichson, Archiv für Naturgeschichte. 1839.
19. Eysell, Ein einfaches Vorbeugungsmittel gegen Verlausung und ihre Folgen. Münchener medizinische Wochenschrift 62. Jahrg., Nr. 10. 1915.
20. Fasal, Hugo, Zur Pedikulosfrage. Wiener klinische Wochenschrift 28. Jahrg., Nr. 8. 1915.
21. Fahrenholz, H., Beiträge zur Kenntnis der Anopluren. 2./4. Jahresbericht des Niedersächsischen zoologischen Vereins zu Hannover. (Zoologische Abteilung der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover.) 1912.
22. Ders., Neue Läuse. 1. Jahresber. des Niedersächsischen zoologischen Vereins. Hannover 1910.
23. Friedenthal, H., Die auf dem Menschen schmarotzenden Läusearten und ihre Bekämpfung. Die Umschau 19. Jahrg., Nr. 13. 1915.
24. Gaulke, Über Läuse und Läuseucht (Phthiriasis) in therapeutischer und medizinisch-polizeilicher Beziehung. In: Caspar: Vierteljahrsschrift für gerichtliche und öffentliche Medizin Bd. 23. Berlin 1863.
25. Germar, E. F., Magazin der Entomologie. Die Familien und Gattungen der Tierinsekten. (Insecta epizoa.) Bd. 3. Halle 1818.
26. Graber, V., Anatomisch-physiologische Studien über Phthirus pubis. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 22. 1872.
27. Grassberger, R. und M., Ein laussicheres Übergewand. Wiener klinische Wochenschrift Nr. 9. 1915.

28. Herxheimer, K., und Nathan, K., Zur Prophylaxe und Vertreibung des Ungeziefers im Felde. Therapeutische Monatshefte. 29. Jahrg. 1915.
29. Hönck, Die Bekämpfung der Kleiderläuse. Deutsche medizinische Wochenschrift 41. Jahrg., Nr. 13. 1915.
30. Huber, J. Ch., Bibliographie der klinischen Entomologie (Hexapoden, Akarinen). Jena 1899/1900.
31. Kisskalt, K., Die Bekämpfung der Läuseplage I. Deutsche medizinische Wochenschrift 41. Jahrg., Nr. 6. 1915.
32. Kisskalt, K., und Friedemann, Alex., Die Bekämpfung der Läuseplage II. Deutsche medizinische Wochenschrift Nr. 14. 1915.
33. Küchenmeister, Fr., Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten. Leipzig 1855.
34. Kulka, Wilh., Ein neues Mittel zur Läusevertilgung. Münchener medizinische Wochenschrift Nr. 18. 1915.
35. Landois, L., Untersuchungen über die auf den Menschen schmarotzenden Pediculinen. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1. und 2. Abh., Bd. 14. 1864. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 3. und 4. Abh., Bd. 15. 1865.
 - I. Untersuchungen über die auf dem Menschen schmarotzenden Pediculinen
 - II. Historisch-kritische Untersuchungen über die Läusesucht.
 - III. Anatomie des Pediculus vestimenti Nitzsch.
 - IV. Zur Anatomie des Pediculus capitis.
36. Lobaczewski, R. von, Zur Frage der „Entlausung“. Wiener klinische Wochenschrift Nr. 14. 1915.
37. Marschalkó, Th. von, Die Bekämpfung der Läuseplage im Felde. Deutsche medizinische Wochenschrift 41. Jahrg., Nr. 11. 1915.
38. Meltzer, Otto, Die Bekämpfung der Läuseplage im Felde. Deutsche medizinische Wochenschrift Nr. 18. 1915.
39. * Murray, A., On the Pediculi infesting the different races of men. Edinburgh 1861.
40. N. N. (Hetsch), Gesichtspunkte für die Bekämpfung der Läuseplage. Flugschrift. Berlin 1915.
41. * Neumann, L. G., Traité des maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques. Paris 1892. Engl. Ausg. London 1905.
42. Ders., Notes sur les Pediculidés II. Archiv de Parasitologie Bd. XIV. 1911.
43. Nitzsch, Chr. L., Die Familien und Gattungen der Tierinsekten. Magazin der Entomologie. (Germar.) Halle 1818.
44. Nocht, B., und Halberkann, J., Beiträge zur Läusefrage. Münchener medizinische Wochenschrift Nr. 18. 1915.
45. Piaget, E., Les Pediculines. Leiden 1880.
46. Prowazek, S. von, Bemerkungen über die Biologie und Bekämpfung der Kleiderlaus. Münchener medizinische Wochenschrift 62. Jahrg., Nr. 2. 1915.
47. Rabe, F., Zur Bekämpfung der Läuseplage. Deutsche medizinische Wochenschrift 41. Jahrg., Nr. 12. 1915.
48. Railliet, A., Traité de Zoologie médicale et agricole. Paris 1895.
49. Rubner, M., Gruber, M. von, Ficker, M., Handbuch der Hygiene. 3. Abt., Bd. 3. Leipzig 1913.
50. Schjødte, J. C., Phthiriasis og mundens bygning hos Pediculus. Naturhistorisk Tidsskrift ser. 3, vol. 3, pag. 48. Copenhagen 1864.

51. Ders., On Phthiriasis, and on the Structure of the Mouth in Pediculus. The Annals and Magazine of Natural history. Third. Series. Vol. 17. London 1866. (Übersetzung des vorigen.)
52. Simon, Die Hautkrankheiten durch anatomische Untersuchungen erläutert, Berlin 1848.
53. Stehli, G., Die Ungezieferplage im Felde. Kosmos. Heft 3. 1915.
54. Swammerdam, Joh., Bibel der Natur. Leipzig 1752.
55. Teske, H., Die Bekämpfung der Läuseplage, insbesondere mit Behelfsdampfdesinfektionsapparaten. Deutsche medizinische Wochenschrift 41. Jahrg., Nr. 12. 1915.
56. Versluys, J., Über die Verbreitung von Seuchen durch Insekten im Kriege. Leipzig 1915.
57. Wasielewski, von, Über die Vorbeugung von Fleckfieberübertragungen auf Ärzte und Pfleger. Münchener medizinische Wochenschrift Nr. 18. 1915.
58. Wiener, Emil, Versuche zur Vertilgung von Ungeziefer. Wiener klinische Wochenschrift 28. Jahrg., Nr. 4. 1915.
59. Wülker, G., Zur Frage der Läusebekämpfung. Münchener medizinische Wochenschrift Nr. 18. 1915.
60. Wystmann, P., Genera Insectorum. Brüssel 1908. K. W. von Dalla Torre: Anoplura. Fasc. 81. Brüssel 1908.

Die Getreideblumenfliege *Hylemyia coarctata* Fall.

Ein Beitrag

zur Kenntnis ihrer Biologie und ihrer Bedeutung für die Landwirtschaft.

Von

R. Kleine, Stettin.

(Mit 4 Textabbildungen.)

Die Ordnung der Dipteren stellt leider kein geringes Kontigent zu den Schädlingen der landwirtschaftlichen Praxis, und ihr Wirken ist um so empfindlicher fühlbar, als das Auftreten einerseits in grossen Massen stattfindet, andererseits die Tiere bei ihrer Kleinheit sich den Blicken des meist ungeschulten Praktikers entziehen, und endlich, wir oft über die biologischen Zustände noch recht wenig wissen. So ist die Biologie der oben genannten *H. coarctata* noch recht ungenügend bekannt, was auch Reh¹⁾ zugibt. Dies hat seinen Grund einmal darin, dass es kaum einen Entomologen gibt, der in der Lage wäre, sich von Amts wegen intensiv mit der Materie zu befassen, und andererseits sind die biologischen Angaben aus der Praxis, ja selbst solche aus landwirtschaftlichen Unterrichtswerken nur mit grösster Vorsicht zu geniessen.

Vor allen Dingen wird es für den Praktiker immer schwer sein, die einzelnen Dipterenarten auseinanderzuhalten. Und gerade die *H. coarctata* hat, oberflächlich betrachtet, eine ganze Anzahl Doppelgänger. Trotzdem ist die vorliegende Art in der angenehmen Lage, wenig unter der Last überflüssiger Synonymia gelitten zu haben. Die Gattung *Hylemyia* ist 1830 von Robineau-Desvoidy²⁾ begründet. Es wurde eine ganze Reihe von Arten darin vereinigt, die von den verschiedenen Autoren in andere Genera untergebracht waren. So ging darin auf: *Musca* Fall., *Anthomyia* Meig. zum Teil, *Aricia*- und *Anthomyia*-Arten Zetterstedts, die Gattung *Hydrophoria* Macq. teilweise, ferner die *Hydrophoria*- und *Hylemyia*-Arten Robineau-Desvoidys selbst. Der Gattungsbegriff ist ziemlich gut festgelegt. Schon bei einfacher Lupenautopsie sind die bis zur Spitze lang und dicht bewimperten Fühlerborsten, die nackten Augen und die Lage der vierten Längsader ungleich einfache Merkmale die Gattung zu erkennen. Später ist die

¹⁾ In Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten B. III, S. 432. Hier auch einige Literatur.

²⁾ Essai sur les Myodaires, 550, 1.

Gattung noch erweitert, namentlich durch Herübernahme von *Anthomyia*-Arten mit gefiederter Borste. Reh führt z. B. die für die landwirtschaftliche Praxis nicht unwichtigen Arten *antiqua* Meig. und *cardui* Meig. an. Über *H. coarctata* selbst kann kein Zweifel aufkommen. Sie war als Art immer fest umschrieben, nur Zetterstedt¹⁾ hat die Identität der lappländischen Stücke, die er als *leptogaster* beschrieben hatte, mit der *coarctata* nicht erkannt. Bei Schiner²⁾ ist die Synonymie sichergestellt.



Fig. 1. Getreide-Blumenfliege (nach Börner). a Fliege; b Analsegment der Larve von oben und von der Seite. Stark vergrößert. (Aus Reh.)

Es kann also m. E. ein Zweifel oder eine Verwechslung mit anderen Dipterenarten für den genaueren Beobachter nicht in Frage kommen, und ich meine, dass wir auch nicht befürchten brauchen, dass in den Arbeiten, die von Entomologen für die landwirtschaftliche Praxis geschrieben wurden, Verwechslungen vorgekommen sind. Das ist ausserordentlich wichtig.

Überblicken wir kurz das Verbreitungsgebiet der Gattung. Zetterstedt nennt mehrere Arten aus Lappland, *H. frontalis* sogar noch aus Grönland, überhaupt ist das nördliche Europa ausserordent-

¹⁾ Ins. lapp. 666, 23.

²⁾ Fauna austr. I, 629.

lich reich gesegnet. In Deutschland ist die Zahl schon ganz erheblich geringer, und der Fauna austriaca nach zu urteilen, ist keine Art vorhanden, die dem südlichen Teil des Faunengebietes charakteristisch wäre. Wie weit die französischen Arten nach Süden gehen, konnte ich nicht feststellen. In Amerika findet sich die Gattung gleichfalls, wenigstens nach Erweiterung durch Übernahme gewisser Anthomyiden (*antiqua* Meig.), ob sich Arten im Umfang und Begriff Schiners in Amerika vorfinden, weiss ich nicht. *Antiqua* kann auch verschleppt sein. Jedenfalls ist aber die Gattung vornehmlich gemässigten, ja sogar borealen Charakters, sofern die Zetterstedtschen Arten alle an ihrem rechten Platze waren.

Wir kennen keine Anthomyiden-Gattung, die biologisch vergleichend bearbeitet wäre. Ich glaube auch nicht, dass eine bestimmte Einheitlichkeit, selbst ganz relativ betrachtet, innerhalb einer Gattung zu erwarten ist. Dagegen spricht schon der Umstand, dass manche Arten in anderen Genera untergebracht waren. Betrachten wir zunächst die *Hylempia*-Arten im Sinne Schiners, so ist selbst in diesem engen Kreis dennoch eine recht beträchtliche Verschiedenheit des Entwicklungsganges zu konstatieren. So heisst es: ¹⁾ „Die bekannten Larven wurden in verwesenden vegetabilischen Stoffen, in Kuhdünger usw. gefunden.“ Die erstere Angabe kann ich bestätigen, wenigstens für *H. hilaris* Fall. und *H. coarctata* Fall. Beide Arten zog ich aus faulendem Birkenmulm. Daher auch die Bemerkung Schiners, dass *hilaris* mit Vorliebe Birkenstämme aufzusuchen scheine. Es ist also als sicher anzunehmen, dass auch die Entwicklung in feuchter Erde, unter Moos usw. stattfindet, und damit kommen wir auch der Klärung über die Eiablage ein gutes Stück näher. Darauf komme ich noch zu sprechen. Wie weit sich übrigens die „verwesenden vegetabilischen Stoffe“ ausdehnen lassen, zeigt die Mitteilung Remers,²⁾ der die Fliege aus faulenden Kartoffeln erzog. Ob der Weg von dieser saprophytischen Lebensweise bis zum Eindringen ins junge Pflanzengewebe ein gar so grosser ist, werden wir ja noch sehen. Von *H. strigosa* berichtet Zetterstedt,³⁾ dass sie sich im Kuhdung, auch in Schwämmen entwickelt. Welcher Art Schwämme ist leider nicht gesagt. Ist diese Beobachtung Tatsache, so beweist sie, dass nicht absolut verwesende Vegetabilien erforderlich sind, es wird vielmehr darauf ankommen, ob sich das Nährsubstrat in geeigneter, aufnahmefähiger Form darbietet. *H. querceti* Bouché zog der Autor aus Larven, die er im Winter in vermodertem Eichenholz gefunden hatte.⁴⁾

¹⁾ Fauna austriaca I. S. 627.

²⁾ Remer, Deutsche Landw. Presse 1902. S. 760.

³⁾ Bei Schiner l. c. S. 630.

⁴⁾ l. c.

Von *H. grisea* Fall.¹⁾ berichtet der Autor, die Larven in Hymenopterennestern angetroffen zu haben, eine Beobachtung, die ich, soweit mir eninnerlich, auch schon von einer anderen Art bestätigt fand. Ob es auch nur „verwesende vegetabilische Stoffe“ sind, die hier zur Nahrung dienen?

Mit Erweiterung der Gattung *Hylemyia* und Herübernahme gewisser Arten aus der alten Gattung *Anthomyia* hat sich die Vielgestaltigkeit der biologischen Zustände noch vermehrt. So berichtet Meijere,²⁾ dass sich *H. cinerosa* in Farnenblättern entwickelt und zwar nicht etwa in absterbendem Dedritus, sondern in gesunden Blättern minierend. Überhaupt nehmen die ehemaligen Anthomyiden eine ganz abweichende Stellung ein. Die bekannteste Art ist ohne Zweifel die *H. antiqua* Meigen (*ceparum* Mg., *cepetorum* Meade, Zwiebelfliege), die ebenfalls keine absterbenden Vegetabilien mehr annimmt, sondern die gesunden Zwiebeln; die also kein Interesse mehr an der entstehenden Fäulnis bekundet, sondern ausschliesslich das gesunde Gewebe zur Nahrung benutzt. Die Angabe Lüstners,³⁾ dass die Larve im Herzen älterer Nelkenstöcke gefunden sei, wird von Reh⁴⁾ allerdings angezweifelt, weil Brischke die angeblich gleiche Fliege als *Anthomyia radicum* bestimmt habe. Mag sein, dass Lüstner sich geirrt hat, dann ist es, wie Reh wohl mit Recht vermutet, *H. cardui* Meig. Der Effekt ist der gleiche: es gibt *Hylemyia*-Arten, deren Larven normalerweise in Stengel und Wurzel von Blütenpflanzen leben. Endlich ist noch *H. pullula* Zett. zu erwähnen, die in der Umgegend von Florenz⁵⁾ Stengel, Hohlblätter und Blüten der Schwertlilien zerstörte.

Man sieht also: es ist kein einheitliches Bild, das wir von der Gattung *Hylemyia*, in biologischer Hinsicht wenigstens, entwerfen können. Der Übergang von einem Nährsubstrat auf das andere ist sicher häufiger, als wir selbst annehmen, und es werden sich noch sehr eigenartige Bilder entrollen, wenn wir erst einmal in die biologischen Einzelheiten näher eingedrungen sind. Jedenfalls besteht kein Grund, Mitteilungen, die auch einen anderen Entwicklungsmodus als im Getreide behaupten, ohne triftigen Gegenbeweis abzulehnen, denn die biologisch weniger differenzierten Insekten besitzen meist Mittel und Wege genug, sich über Wasser zu halten.

¹⁾ Dipt. succ. Musc. 57, 45.

²⁾ Meijere, C. H. de. Über in Farnen parasitierenden Hymenopteren- und Dipterenlarven. Tijdschr. voor Entomologie Bd. 54, 1911, S. 80—125.

³⁾ Gartenwelt, Bd. 13, 1909, S. 173—174.

⁴⁾ Handbuch der Pflanzenkrankheiten III, S. 430.

⁵⁾ Del Guercio, Bull. Soc. nat. Ital. T. 24, 1893, S. 321—330.

Die Eiablage.

Soweit ich die Literatur habe durchsehen können, war nirgends eine direkte Beobachtung der Eiablage aufzufinden. Dies Faktum kann nicht überraschen, denn es wird immer eine missliche Sache bleiben, eine Anthomyide direkt bei der Eiablage anzutreffen. Ein noch viel problematischerer Weg scheint mir der von Rostrop¹⁾ eingeschlagene zu sein. Die Verfasserin glaubte, auf dem Erdboden direkt die Eier suchen zu sollen. Natürlich ohne Erfolg. Die Art und Weise der Ablage ist m. E. auch nur indirekt, nur durch den biologischen Vergleich zu erbringen.

Eine Ablage an die Pflanze direkt, selbst an die junge Pflanze, ist abzulehnen, weil die ganze Art und Weise der Entwicklung dagegen spricht. Soweit die Gattung *Hylemyia* im alten Sinne in Frage kommt, scheinen mir alle Arten die Eiablage am Erdboden zu vollziehen: für *H. coarctata* ist das wohl sicher der Fall.

Über den Zeitpunkt der Eiablage genaue Angaben zu machen, halte ich für bedenklich, denn die Witterungsverhältnisse im Frühjahr müssen natürlich einen gewissen Einfluss auf die Entwicklung der Elterntiere ausüben. Ich will diesen Einfluss nicht überschätzen, da der Entwicklungszyklus der Generation wohl durch die Witterungsverhältnisse zeitlich etwas verschoben, aber nicht überhaupt umgestaltet werden kann. Für eine Beobachtung könnte eine abnorme Wetterlage aber leicht zu Trugschlüssen führen. Die Weibchen führen ein verhältnismässig langes Imaginalleben. Im September ist die Lebenskraft noch keineswegs erloschen. Also, z. Z. des Stoppelumbruchs finden wir die Weibchen in regster Eiablage. Da die Eier am Boden abgesetzt werden, so kommt es tatsächlich auf einen bestimmten, kurz umschriebenen Zeitraum nicht an. Wir werden noch sehen, dass die Flugzeit der Weibchen sich ziemlich lange hinauszieht, denn es mag das Stürzen der Stoppel noch so spät erfolgen, sobald es noch zum Aufschlag kommt, haben wir mit Blumenfliegenbefall bestimmt zu rechnen, ganz gleich, ob in der Nähe schon ein Fliegenherd war oder nicht. Dabei kommt es auch gar nicht darauf an, dass der Aufschlag unbedingt aus Getreidepflanzen bestehen muss. Im Gegenteil. Wo starker Hederichaufschlag erscheint, ist mit Sicherheit die Fliege zu erwarten. Das sind Zustände, die ich selbst mehrfach beobachtet habe und die durch die Praxis auch bestätigt worden sind. Ganz gleich, ob es Brach- oder Schälschlag ist: sobald er grün aufschlägt, ist die Gefahr der Eiablage gegeben. Über die Bedeutung des Aufschlages selbst werde ich mich noch später äussern.

Die Vorliebe für verwesende Pflanzenstoffe hat zu der Vermutung geführt, dass möglicherweise mit dem Stallmist eine Verschleppung der

¹⁾ Rostrop, Sofie. Lebensweise der *H. coarctata* in Dänemark. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten Bd. 21, 1911, S. 385—387.

Eier stattfinden könnte. Eine Annahme, die manches für sich hat. Aber die Beobachtungen, die ich mehrere Jahre über diesen Punkt angestellt habe, haben ein rein negatives Resultat ergeben. Zweifellos beherbergt die Düngerstätte eine Unmasse Fliegenbrut, aber nie ist es mir geglückt, in der kritischen Zeit *Hylemyia*-Larven aufzufinden. Ich bin die Nähe der Düngerstätten eifrig mit dem Fangnetz abgegangen, unter den zahllosen Massen Imagines, die sich im Netz fingen, war auch nicht eine einzige Blumenfliege anzutreffen. Von der Ansicht, dass die Eiablage, vielleicht sogar vorherrschend, im Stallung erfolgt und die Eier so aufs Feld kommen, bin ich definitiv abgekommen. Nach meinen bisherigen Beobachtungen muss ich vielmehr annehmen, dass vor Anfang August die Eiablage nicht vonstatten geht und dass sie sich bis Ende September ausdehnen kann.

Vor allen Dingen muss man aber bedenken, dass wir nur diese eine Art und Weise der Eiablage in den Kreis unserer Betrachtung ziehen. Dass die Eier ganz sicher auch an anderen Lokalitäten untergebracht werden und da ihre Entwicklungsmöglichkeiten finden, beweisen die Mitteilungen Remers und meine eigene Zucht aus Baummulm.

Wir dürfen den Einfluss der Herbstwitterung keineswegs sehr hoch anschlagen, denn die Eier entwickeln sich im Herbst nicht mehr, oder doch nur bis zu einem Grade, in dem die Witterungseinflüsse ohne Bedeutung sind.

Es liegen über diesen Entwicklungsraum gute, wissenschaftliche Untersuchungen vor. Mir ist leider der Name des Autors (eines Balten) und seiner Arbeit entfallen, es war aber durch sorgfältige Beobachtungen so viel festgestellt, dass die Eier noch während des Herbstes heranreifen, dass sich die Larve noch vollständig entwickelt, aber die Eihülle nicht mehr durchbricht, sondern erst im nächsten Frühjahr zur Weiterentwicklung schreitet. Daraus erklärt sich auch die bekannte Erscheinung, dass im Herbst und Winter keine Beschädigungen am Wintergetreide vorkommen, sondern erst im Frühjahr. Der zeitliche Punkt des Larvenbefalles wird sich dann natürlich sehr nach der Witterungslage richten, namentlich nach Höhe der durchschnittlichen Temperatur während der Monate Februar bis April. Wahrscheinlich kommt es hierauf viel mehr an als auf die Temperatur über Winter.

Diesem Gegenstand will ich ein besonderes Kapitel widmen.

Die Larve.

Für die Praxis bleibt die Kenntnis der Imago, so wünschenswert sie auch ist, doch immer nur eine Sache von sekundärer Wichtigkeit; der Hauptwert muss in der genauen Kenntnis der Larven bestehen. Aber gerade hieran hapert es gewaltig, und das hat seine bestimmten Gründe. Die Larven der schizometopen Anthomyiden-Arten sehen sich äusserst

ähnlich, alle sind elfenbeinweiss von Farbe, mehr oder minder hochglänzend, oft mit einigen Borsten auf den Ringen versehen, das Analsegment ist schräg abgestutzt, nach dem Kopfende tritt starke, dornähnliche Zuspitzung ein.

Für den Praktiker werden die morphologischen Charaktere auch wenig Bedeutung haben, für ihn kommt nur die biologische Unterscheidung in Frage; aber für die angewandte entomologische Wissenschaft ist es doch äusserst wichtig, genaue diagnostische Merkmale zu besitzen.

Börner¹⁾ hat in seiner Arbeit das Analsegment der Larve von *H. coarctata* in 2 vorzüglichen Abbildungen wiedergegeben (s. Fig. 1). Die Stigmenplatte ist sicher ein gutes Charakteristikum, dem wäre ein weiteres hinzuzufügen: das ist das Schlundgerüst, das uns gleichfalls ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel zur Bestimmung der Art ist. In Fig. 1 habe ich das Schlundgerüst in Seitenlage zur Darstellung gebracht.

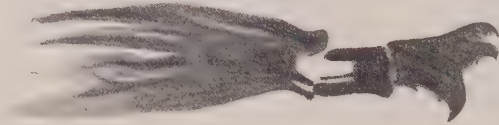


Fig. 2. Schlundgerüst der Larve von *Hylemyia coarctata* Fall.

Im Verhältnis zur Grösse der Larve ist es äusserst kräftig, gedrungen und kompakt. Die Mundhaken bestehen aus 2 grossen, spitzen kräftigen Zähnen, deren oberster auf seiner Innenseite wieder mit einer Zahnleiste besetzt ist. Die Zähnchen sind nicht gleichmässig gross, sehr spitz und nach unten, zuweilen auch nach vorn geneigt. Die Kiefernladen sind am Grunde gelenkartig mit dem basalen Teil des Kieferapparates verbunden. Der hintere Teil des Gerüsts geht in den Magendarmtraktus über und ist durch starke Muskulatur mit demselben verbunden. Der Übergang von der äusseren Haut in den Verdauungstraktus erfolgt ganz allmählich, ist also keineswegs scharf.

Es wären nach diesem Gesichtspunkt hin die gleichen Zustände bei verwandten Arten zu untersuchen.

Mit Eintritt kalter Witterung tritt für das herangereifte Ei Winterruhe ein. Das mehrfach angegebene Auftreten im Herbst, meist nur von Praktikern beobachtet, hat gar keine Bedeutung, da in keinem Fall die Sicherheit der Artzugehörigkeit festgelegt worden ist. Erst mit Beginn geeigneter Witterung im Frühjahr beginnt die junge Larve ihre verhängnisvolle Tätigkeit.

Welche Nährmedien sie sich zu ihrer Nahrung zu eigen macht, entzieht sich zunächst vollständig unserer Kenntnis. Das sie nicht

¹⁾ Mitt. d. biol. Anst. f. Land- u. Forstw. 4, 1904, S. 60—63.

eben sehr wählerisch ist, darauf habe ich schon hingewiesen. Das bestätigt übrigens auch Zimmermann.¹⁾ Wir kennen ihre unheilvolle Tätigkeit auch aus unseren Wintersaaten.

Ich halte es, wie schon gesagt, nicht für notwendig, dass die Eier an die Pflanze abgesetzt werden müssen, glaube es überhaupt auch nicht, denn die Fliege wird ja gar nicht durch das Getreide angelockt, sondern durch das, was sich schon vorher im Boden darbietet und was dem Insekt als für Sicherung der Art erforderlich erscheint; der Aufschlag zeigt nur den Zustand des Bodens an, der für die Eiablage als günstig erscheint. Also: ganz sicher finden sich die Larven auch an anderen, für die Entwicklung geeigneten Lokalitäten, die wir nicht kennen. Dafür sprechen doch auch alle sonstigen Umstände. Die ausschüpfende Larve muss sich erst an die junge Saat heranpürschen. Das macht ihr aber auch gar keine Schwierigkeiten, sie ist im Gegenteil in der angenehmen Lage, sich sehr schnell fortbewegen zu können, und zwar auf oder in jedem Material, sofern es nicht zu feucht ist. Davon habe ich mich durch Experimente oft genug überzeugt. In 10 cm tiefer Erdbedeckung, sowohl im leichtesten Flugsand wie im schwersten feuchten Lehmschlag, bewegt sie sich gleich behende. Es ist natürlich ausgeschlossen, dass etwa alle Eier zur Entwicklung kommen; aber die Zahl derjenigen Larven, die unter gegebenen Umständen an die Pflanzen herankommen, ist doch noch gross genug.

Ich neige also der Ansicht zu, dass die kleine Larve die junge Pflanze von aussen anbohrt und sich bis ins Stengelinnere begibt. Ich habe oft versucht, die Einbohrstelle mikroskopisch nachzuweisen, es ist niemals gelungen und wird auch nicht gelingen, denn zur Zeit, wo die Nachprüfung stattfindet, ist die Pflanze bereits viel zu weit im Wachstum vorgeschritten, um solch minimale Beschädigungen noch nachweisen zu lassen.

Das Einbohren geschieht sofort bis ins Innere des Scheinhalmes. Die Zerstörungen sind keinesfalls grösser, die Höhlung ist nicht umfangreicher, als die Larve zu ihrer Bewegung, die nicht eben bedeutend ist, braucht. Also die Zerstörungen im Gewebe sind es nicht, die als Wachstumshemmung in Frage kommen: den Defekt würde die Pflanze ersetzen, sondern die dauernde Entziehung der Nährstoffe an der empfindlichsten Stelle, nämlich am Vegetationspunkt, muss eine Reduktion im Wachstum, ja ein endliches Absterben der befallenen Partie zur Folge haben.

Dass tatsächlich keine grossen Gewebsverletzungen vorkommen, beweisen ja auch die Untersuchungen des Frassplatzes selbst. Betrachtet man das Innere der Frasshöhle, so kann man deutlich sehen, wie die einzelnen Gewebsfragmente mit Hilfe der grossen Kiefer los-

¹⁾ Mitt. a. d. Landw. Versuchsstation Rostock. 1908.

gerissen sind, nicht abgebissen. Aber an keiner Stelle findet sich Frassdetritus, nicht die geringste Spur. Nirgends ist Kotanhäufung vorhanden, nichts deutet darauf hin, dass ein Abschieben der Kotmassen nach Aussen hin stattgefunden hätte. Die Larve bedarf keiner festen Nahrung, sie hat aus guten Gründen ihren Wohnsitz an der Stelle gewählt, an der sich der stärkste Zustrom der Säfte konzentriert. Den Ort ihrer Nahrungsaufnahme wird sie auch nicht verlassen, es ist m. E. auch gar kein Grund dazu vorhanden, denn der Zustrom ihrer Nahrung erleidet ja keine Unterbrechung, und die Pflanze geht erst zugrunde, wenn die Larve erwachsen ist und in die Erde geht. Daraus erklärt sich auch, warum in der Umgebung des Frassplatzes wohl eine livide Verfärbung des Gewebes vorhanden ist, aber kein eigentlicher Wundkork gebildet wird. Zur Wundkorkbildung lässt es die Larve gar nicht kommen, denn das wäre gleichbedeutend mit einem Versiechen der Nahrungsquelle. Dieser Zustand bleibt, bis die Larve sich in die Erde begibt.

Die Larvenzeit einwandfrei zu bestimmen, dürfte nicht so einfach sein, und ein Versuch im Laboratorium kann keinen Anspruch auf Geltung haben, da sich die Einflüsse der Witterung nicht einwandfrei kopieren lassen. Alle Angaben über Auftreten der Larven im Herbst, oder gar umfangreiche Schädigungen durch dieselben vor Winter sind ins Reich der Fabel zu verweisen. Meist sind es Angaben von Landwirten ohne Beweise, und den Schädigungen haben ganz andere Ursachen zugrunde gelegen. Das früheste verbürgte Datum ist der 13. März;¹⁾ das ist glaubhaft. Es kommt auch sehr auf die Wetterlage an, wann die Larven ihre Frasstätigkeit beginnen. Sicher aber nicht eher, als das Getreide zu wachsen anfängt. Beide Entwicklungsreihen hängen von denselben Grundbedingungen ab. Anfang April macht sich schon öfter der Befall durch das Eingehen der Pflanzen offensichtlich bemerkbar. Mitte bis Ende April liegt die Hauptentwicklungszeit, oder richtiger, der Zeitraum der grössten Beschädigung, um dann ganz plötzlich abzufallen. Jedenfalls sind bis 15. Mai sicher noch Larven zu finden, in ungünstigen Frühjahrten vielleicht auch noch länger. Überhaupt kann sich die Entwicklung ziemlich lange hinziehen und dadurch das Gesamtbild vollständig verschieben. Das ist eine Erscheinung, die bei allen Insekten mit einer Generation zu beobachten und für die Erhaltung der Art auch wichtig ist. Normale Zustände vorausgesetzt, fällt aber der Höhepunkt der Larvenabwanderung in die erste Maiwoche.

Soviel ich die Larve beobachtet habe, steht sie in der Nährpflanze aufrecht. Die Basis der Larvenhöhle liegt in etwas wechselnder Höhe über den Halmgrund, meist aber nur 7—10 mm darüber. Sobald die Larve erwachsen ist, verlässt sie die Pflanze. Alle Angaben über Ver-

¹⁾ Mitt. d. Landw. Versuchsstation Rostock 1912.

puppung der Larve im Stengel sind ohne weiteres als falsch zu bezeichnen.

Die Ausbohrstelle ist in jedem Fall sicher nachweisbar, namentlich dann, wenn der Halm erst vor kurzem verlassen worden ist. Die Bohrstelle ist verhältnismässig gross, jedenfalls viel grösser, als die Larve an Leibesumfang misst. Das hat seinen natürlichen Grund darin, dass die Mundwerkzeuge nicht zum Kauen und Zerkleinern des Nährsubstrates dienen, sondern vielmehr zum Festhalten, Festhaken und rohen Zertrümmern der pflanzlichen Gewebe. So ist das Bohrloch auch roh angelegt, die Ränder zackig zerrissen, und deutlich sieht man, wie in jedem Falle die einzelnen Partien gewaltsam herausgerissen sind. Über die Lage des Bohrloches gibt die Fig. 3 Auskunft. Schon rein äusserlich ist die Bohrstelle an der starken Verfärbung der Ränder erkennbar, die noch stärker verdunkelt ist, als die Stengelbasis. Das Innere des Bohrloches ist nicht eigentlich entfernt, sondern nur auseinandergerissen und zertrümmert.

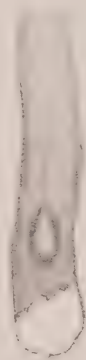


Fig. 3. Ausbohrstelle der Larve.

Die Puppe.

Sobald die erwachsene Larve die Nährpflanze verlassen hat, sucht sie den Erdboden auf. Wenn in der Literatur sich Angaben über Verpuppung im Halme finden, so betreffen sie, wie schon gesagt, die Blumenfliege nicht.

Das Eingraben in den Erdboden stösst auf keine Schwierigkeiten, denn die Frassstelle liegt ohnehin so tief, dass die Larve nur den Halm zu durchbrechen braucht, um sofort zur Verpuppung schreiten zu können. Die gewählte Tiefe ist sehr verschieden. Tiefen von 10 cm, wie sie Reh¹⁾ angibt, kommen ganz sicher vor, ja, ich habe selbst noch grössere Tiefen experimentell herbeigeführt, und kann sagen, dass auch 15 cm für die Entwicklung absolut kein Hindernis darstellen. Das ist für den Erfolg der Bekämpfungsmassregeln eine wichtige Tatsache, denn sie beweist, dass, eine zweite Generation angenommen, mit flachem Schälens nichts zu erreichen wäre.

Wie ausserordentlich behende die Larve ist, davon konnte ich mich selbst überzeugen. Das Einbohren in die Erde geht äusserst schnell vor sich. Die Larve kommt aber nicht sogleich zur Ruhe, sondern durchwühlt das Erdreich zunächst nach allen Richtungen hin, bis sie endlich das erwünschte Ruheplätzchen gefunden hat. Versagt man der Larve die natürlichen Gelegenheiten und zwingt sie z. B., sich auf Fliesspapier

¹⁾ a. a. O. 11, 1911, S. 32—34.

zu verwandeln, so dauert die Wanderung zuweilen über mehrere Tage, um doch endlich zur Verpuppung zu schreiten.

Den Einfluss der Bodenstruktur und -Zusammensetzung darf man keinen allzu grossen Einfluss auf das Wohlergehen der Puppe einräumen. Sowohl mit reinem Flugsand wie mit schwerstem Tonboden findet sie sich gleich schnell ab und kommt ebenso schnell hinein wie später die Imago herauskommt. Gegen Trockenheit ist schon die Larve wenig empfindlich, der Puppe schadet sie aber gar nicht, da die eigentliche Puppe zunächst vom Tönnchen umgeben und nur durch die Atmungsorgane damit verbunden ist. Um den Einfluss von Trockenheit und Nässe auf den Entwicklungsgang kennen zu lernen, wurde sowohl Sand wie der Tonboden einmal ständig nass, das andere Mal vollständig trocken gehalten und ständig dem Licht und, soweit möglich, auch der Sonne ausgesetzt. Irgendwelcher Einfluss auf den Entwicklungsgang war nicht festzustellen.

Sobald die Larve das ruhelose Umherwandern beendet hat, beginnt die starke Kontraktur in der Längsrichtung und Verdickung des Leibesumfanges. Nach und nach macht sich, zumeist schwach an einigen Stellen, später ganz allgemein, eine helle Bräunung bemerkbar, die immer intensiver wird und sich schliesslich bis violett-schwarz vertiefen kann. Nicht immer nimmt die Ausfärbung aber solch hohen Grad an, es kommen auch ganz hellbraune Tönungen vor, ohne dass die Imagines dadurch irgendwelches Abweichen in Habitus oder Zeichnung ergeben hätten.

Die Dauer der Puppenruhe ist im Durchschnitt auf 20—24 Tage zu berechnen. Die ersten Fliegen, die im Zimmer erzogen wurden, schlüpften am 1. Juni, in der freien Natur (Zwinger) genau 14 Tage später, am 15. Juni. Wie lange sich die Schlüpfzeit überhaupt ausdehnen kann, hängt natürlich ganz von den Witterungsfaktoren ab, davon will ich noch besonders sprechen. Alle so früh entwickelten Imagines waren Weibchen. Die Tierchen kamen noch vollständig unentwickelt, d. h. noch ganz unausgefärbt und mit rudimentären Flügeln aus der Erde hervor, sind aber sofort äusserst behende und haben, nach Verlauf einer Stunde etwa, sich vollständig ausgebildet, um sofort gierig am eingelegten Zuckerschwamm zu saugen.

Parasiten habe ich leider niemals erzogen.

Die Imago.

Die „Getreide-Blumenfliege“, der Name ist ein eigenartiges Wortkompositum, enthält aber schon das Wesentlichste und ist noch immer besser gewählt, als z. B. die reizende Bezeichnung „der nebelichte Schildkäfer“ für die Rüben-Casside. Mit der Getreideblumenfliege selbst wollen wir uns nunmehr befassen.

Zunächst die erste Frage: Besteht zwischen der entwickelten Fliege und dem Ort ihrer Verwandlung nach dem Schlüpfen noch irgendwelcher Zusammenhang? Ich muss die Frage auf Grund meiner Beobachtungen verneinen; die Fliege hat gar kein Interesse mehr für das Getreide, auch im Hinblick auf die abzusetzende Brut nicht. Ist das Wetter sonnig und warm und das Insektenleben in voller Tätigkeit, dann können wir stundenlang auf den noch so stark befallenen Schlag herumlaufen: es wird kein Tier ins Netz gehen, einfach weil keins da ist. Damit ist natürlich die Anwesenheit auf Getreideschlägen, ob befallen gewesen oder nicht, keinesfalls bestritten. Im Gegenteil. Bei trübem oder gewitterschwangerem Wetter, namentlich aber abends, werden wir die Tiere sicher am Getreide, meist am oberen Halnteil hängend, ruhen finden, oft in so grosser Zahl, dass dem Landwirt Angst werden kann.

Die *Hylemyia coarctata* findet sich an jeder für sie geeigneten Lokalität, und ist keinesfalls an die Anwesenheit von Getreidefeldern gebunden; ja sogar an solchen Orten, an denen jede Möglichkeit, mit dem Wintergetreide zusammenzukommen, ausgeschlossen ist, finden sich die Tiere oft sogar in Massen.

Einer der wichtigsten und hart umstrittenen Punkte in der *coarctata*-Biologie ist die Klärung der Generationsfrage. Zwei feindliche Lager stehen einander gegenüber, deren eines 2 Generationen annimmt, das andere hingegen nur eine zugesteht. Ich gehöre zu den Eingenerationsleuten und habe dazu meine guten Gründe.

Bis vor nicht allzu langer Zeit scheint man, beeinflusst durch die merkwürdig lange Flugzeit der Imagines und die unsichere Kenntnis der biologischen Zustände überhaupt, zwei Generationen angenommen zu haben. Die Eingenerationstheorie ist neueren Datums und erst durch die fortschreitenden biologischen Studien bedingt. Von einer direkten Sommergeneration spricht nur Rörig.¹⁾ Seiner Meinung nach soll die Frasstätigkeit in die Monate Juni und Juli fallen. Ferner sagt Rörig: Die Larve kann massenhaft in dem den Kleesaaten beigemischten Raigras sein usw. Er nimmt also an, dass sich die Larve in ganz ähnlicher Weise am Raigras entwickelt wie die Wintergeneration am Wintergetreide. Rörig empfiehlt schliesslich, nur reine Kleesaat einzusäen und das Raigras fehlen zu lassen. Die Blumenfliegen würden allerdings sich durch eine derartige Massnahme wenig in ihrer Existenz bedroht sehen, denn jeder Feldrain und Chausseeegraben besteht in seinem Grasbestande zum grössten Teil aus Raigras. Dass die zurückbleibende Grasstoppel nicht gefährlicher ist als jede andere, darauf komme ich noch zu sprechen.

¹⁾ Rörig, G.. Die Sommergeneration der Getreideblumentfliege *Hylemyia coarctata*. Mitt. d. biol. Anst. 12, 1911, S. 32—34.

Ferner wird¹⁾ die *Hylemyia* am Hafer erwähnt. Die Notiz ist aus Zimmermanns Berichten²⁾ entnommen. Der Hafer war am 2. Mai bestellt, sehr schnell (am 9. Mai) aufgegangen. In der Nacht vom 20.—21. Mai ging ein starker Nachtfrost über das Land, worauf der Hafer krankte und in Fäulnis überging. Vorfrucht war Klee. So viel nach Zimmermanns eigenen Angaben. Dass im Monat Mai überhaupt keine *Hylemyia*-Larven in solchem Umfang schädigen können, werde ich noch beweisen.

Aus demselben Grunde muss ich auch Hollrungs³⁾ Angaben bezweifeln, der die Blumenfliege im Sommerweizen gefunden haben will. Die Mitteilung hat um so weniger Wahrscheinlichkeit für sich, als nach seinen Beobachtungen sich die Puppen in der Pflanze selbst befunden haben sollen, was aber allen biologischen Erfahrungen entgegen steht und schon aus diesem Grunde mehr als verdächtig ist.

Hieran würde sich noch ein Aufsatz von Carthwright⁴⁾ reihen, der die *Hylemyia* an Gerste beobachtet haben will. Näheres war nicht zu erfahren. In biologischen Dingen sind die Engländer nur mit äusserster Vorsicht zu geniessen.

Wie ausserordentlich leicht Verwechslungen mit anderen Arten vorkommen, möchte ich nur auf einen verbürgten Fall hinweisen.⁵⁾

Zu den Vertretern der Zweigenerationstheorien zählte auch Börner. In seinem ersten Aufsatz⁶⁾ ist er noch völlig vom Auftreten zweier Generationen überzeugt. Wo und wie die Maden der zweiten Brut leben, ist ihm unbekannt, er vermutet am Lolchgrase. Von Mitte Mai bis Mitte Juni soll die erste Brut fliegen, nach 4 Wochen schon die zweite, die bis in den Herbst hinein andauert. Maden bzw. Fliegen überwintern. Wir wissen heute, dass die Annahmen Börners falsch sind, daran ändern auch die Angaben Carpenters,⁷⁾ dass noch im Januar gesäter Weizen befallen wurde, nichts, sie bestätigen vielmehr meine noch näher zu begründende Ansichten.

Börner ist auch von seiner ursprünglichen Meinung abgekommen. In einem späteren Aufsatz⁸⁾ hält er 2 Generationen für unwahrscheinlich, aber die Idee mit dem *Lolium* scheint sich, wie der Aufsatz von Röhrig zeigt, ziemlich festgesetzt zu haben.

¹⁾ a. a. O.

²⁾ Siehe daselbst. 1911.

³⁾ Arbeiten der D. L.-G. Heft 71, S. 61.

⁴⁾ Artes or tur Insects. Journ. Khediv Agr. Soc. and School Agr. 6, 1904, Nr. 1, S. 17—19.

⁵⁾ Störmer, Dr. K. u. Kleine, Die Getreidefliege usw. Fühlings landw. Ztschr. 1911, S. 687.

⁶⁾ Mitt. der Biol. Anst. Heft 4, 1904, S. 60—63.

⁷⁾ Report for 1902, p. 199 ff.

⁸⁾ Zur Biologie der Getreideblumenfliege. Jahresb. d. Biol. Anst. 1907, S. 60—63.

In allem kann man also sagen, dass wirkliche unwiderlegliche Be-
weise für die Existenz zweier Generationen auf keinen Fall erbracht
sind. Sehen wir nun einmal die Waffen der Gegenpartei an.

Die ersten wirklichen experimentellen Versuche scheint Z i m m e r -
m a n n ¹⁾ angestellt zu haben. Seine Versuchsanlagen wurden ins freie
Feld gelegt und die Aufzucht an Gräsern, wahrscheinlich durch
Börners Angaben angeregt, versucht. Trotzdem alle Fehlerquellen,
soweit solche zu beurteilen waren, vermieden wurden, war doch keine
Möglichkeit gegeben, eine zweite Generation zu erziehen. Sie ent-
wickelte sich auch am pflanzlichen Deritus, der sich in jedem Boden
findet, nicht. Z i m m e r m a n n schlägt sich zu keiner Partei, er kon-
statiert eben nur die nackte Tatsache, dass er keine zweite Gene-
ration erzielen konnte.

Das Auftreten einer zweiten Generation wird dagegen direkt von
jenem Balten bestritten, von dem ich schon eingangs sprach. Leider
sind mir Autor und seine Arbeit völlig entfallen. Er wies ganz
schlagend nach, dass, in den russischen Ostseeprovinzen wenigstens, sich
nur eine Generation entwickelt, ja nur entwickeln kann, aus rein
biologischen Gründen. Seine Angaben beruhen nicht auf Vermutungen,
sondern seine Experimente sind so lückenlos in der Angabe der ein-
zelnen Daten, dass gar kein Zweifel obwaltet.

Einen weiteren Verfechter der Eingenerationstheorie lernen wir
in R o s t r u p ²⁾ kennen. Danach ist die Entwicklung folgendermassen:
Frass bis in den Mai, dann Verpuppung in der Erde. Puppen 2—3 cm
tief. Juli—August Schwärmen, kein Ei während des Sommers. An
Wintersaaten bis Dezember keine Eier; Eiablage wahrscheinlich auf
den Boden und Eiruhe bis in das Frühjahr. Von der Verfasserin werden
auch sehr praktische, auf vorzüglicher Beobachtung beruhende Angaben
über die Bekämpfung gemacht. Ausser Roggen und Weizen kennt sie
keine befallene Pflanze. In Dänemark gibt es nur eine Generation.

Alle Beobachter gehören dem mittleren bis nördlichen Europa an.
Soviel steht fest: in ihren Beobachtungsgebieten gibt es keine zwei
Generationen. Wie es im südlichen Deutschland oder überhaupt in süd-
lichen Gebieten steht, darüber will ich nicht urteilen. Bevor ich aber
nicht durch einwandfreie Experimente belehrt werde, halte ich nach den
bisherigen Erfahrungen auch dort an nur einer Generation fest.

Vergegenwärtigen wir uns nun einmal den Entwicklungsgang. Der
Balte sagt: Die Eier entwickeln sich noch im Herbst, aber die junge
Made schlüpft erst im Frühjahr aus. R o s t r u p: Vor Dezember gibt
es keine Maden. Und nach dem Dezember? Vor Eintritt geeigneten

¹⁾ Cfr. Rostocker Berichte 1907.

²⁾ Rostrup, Sofie. Die Lebensweise der *H. coarctata* in Dänemark. Zeitschr.
f. Pflanzenkrankh., 21. 1911. S. 385—387.

Frühjahrswetters überhaupt nicht. Das bestätigt uns doch auch die landwirtschaftliche Praxis. Wo ist schon ein einwandfreier Blumenfliegenschaden im Herbst nachgewiesen? Nirgendwo. Es gibt allerdings Fliegenschäden genug im Herbst, so 1913, wo ganze Flächen verwüstet wurden; ist aber ausser *Oscinis* eine andere Fliegenart festgestellt? Nein!

Zur Auslösung der Lebenstätigkeit gehört in jedem Fall eine gewisse Wärmemenge. Aber nicht nur die absolute Menge ist es, sondern vor allem die Art ihrer Einwirkung. Es können schon im Februar so bedeutende Temperaturerhöhungen eintreten, dass das Monatsmittel weit über dem Durchschnitt liegt, aber die warmen Tage können gering an Zahl und hoch im Wert sein. Werden diese wenigen Tage einen Einfluss auf die Entfaltung der Lebensgeister bei Tier und Pflanze ausüben? Daran ist kaum zu denken. Die Summe der Wärmemengen muss sich auf eine Reihe von Tagen verteilen, die Mengen brauchen nicht sehr hoch zu sein, aber sie müssen eine gewisse Konstanz besitzen. Das Wärmeminimum, das der Organismus gebraucht, um zu leben, muss über eine längere Zeitperiode hin erreicht werden, dann können auch vereinzelte Rückschläge keine merkbare Unterbrechung hervorrufen.

Das beanspruchte Wärmeminimum ist bei der Blumenfliege ohne Zweifel nicht allzu hoch. Es dürfte mit dem der Nährpflanze zusammenfallen; denn, sistiert diese, so ist es mit der Ernährung vorbei. Das früheste mir bekannt gewordene Datum war der 13. März. Am 1. April 1913 sah ich schon so umfangreichen Schaden, dass ihn jeder Laie bemerken konnte. Der Monat April ist ausschliesslich mit dem Larvenleben ausgefüllt, kein einziger Beobachter hat schon im April eine Puppe gesehen, der Hauptschaden ist erst in der zweiten Aprilhälfte zu bemerken. Je nach Lage der Witterung kann sich das erste Auftreten aber auch sehr weit hinausschieben. So sind Fälle aus dem Jahre 1911 bekannt, wo vor dem 20. April überhaupt kein Schaden zu bemerken war und wo Ende Mai noch Larven gefunden wurden. Jedenfalls steht so viel fest: mag die Entwicklung noch so früh eingesetzt haben, vor dem 10. Mai kann von einer eigentlichen Puppenruhe nicht gesprochen werden. Wenn wir die äussersten Beobachtungsdaten vergleichen und die Gesamtschwankungen des Larvenlebens auf 10 Wochen anschlagen, so dürfte das nicht zu hoch gegriffen sein. Wie hoch die mittlere Lebensdauer zu bemessen ist, ist eine andere Frage.

Durch die verschiedene Dauer des Larvenlebens muss sich natürlich auch die Puppenruhe verschieben. Die ersten Puppen, die ich im Zimmer unter den günstigsten Verhältnissen stehen hatte, schlüpften am 1. Juni. In der freien Natur sind um diese Zeit noch keine zu finden, da muss man schon noch 14 Tage zulegen. Das entspricht auch den

Angaben der Praxis. Juni bis August, das sind die Monate, in denen sich das Gros der Fliege auf unseren Feldern findet, und ist nicht die Frasszeit der Sommergeneration, wie Rörig meint. Mit dem Monat August verschwindet die Fliege auch noch nicht vollständig, aber die Hauptmasse ist doch bereits fort, nur die Nachzügler treiben sich noch an Grabenrändern und auf Umbelliferen herum.

Der Balte stellte auch fest, dass keineswegs beide Geschlechter zu gleicher Zeit erscheinen, sondern zunächst die Weibchen, dann später die Männchen, und dass die Weibchen die Männchen überleben. Um diese Angabe zu prüfen, bat ich Herrn Rittergutspächter v. Lengerke, Middelhagen, seine Winterungsfelder täglich abzugehen und das erbeutete Material durchzusehen. Am 14. Mai fingen die Probefänge an, am 10. Juni wurde das erste Stück gefangen. Die Masse schwoll nach und nach gewaltig an. Mitte des Monats war ich selbst an Ort und Stelle und konnte mich überzeugen, dass auf einem Wickfutterschlage Frit- und Blumenfliegen zu Hunderttausenden vorhanden waren. Während des ganzen Fangtages gelang es nicht, auch nur ein einziges Männchen zu erhaschen. Erst am 20. Juli teilte mir Herr v. Lengerke mit, dass das erste Männchen ins Netz gegangen sei. Dann wurden auch sie häufig, um bald wieder zu verschwinden. Ende Juni gefangene Fliegen hatten noch leere Ovarien, Ende Juli waren sie prall mit Eiern gefüllt.

Die lange Flugzeit des Weibchens ist es, die den meisten Beobachtern zum Verhängnis wurde, und die sich dadurch gezwungen sahen, zwei Generationen anzunehmen. Nachdem das Auftreten männlicher Tiere erst viel später als das weiblicher beobachtet war, tauchte der Verdacht in mir auf, dass vielleicht eine parthenogenetische Zwischenform eingeschoben sein könnte. Das war ja nach dem, was mir von *Anthomyiden* bisher bekannt war, nicht anzunehmen, aber unmöglich ist ja schliesslich nichts.

Um hierin einer Klärung näher zu treten, beschritt ich den Weg des Experiments. Anfang Juni wurden Imagines in grösserer Zahl gefangen; Männchen gab es noch nicht. Die Tiere wurden in verschiedenen Zuchtgefässen, die im Freien untergebracht waren, eingesetzt. Die Gefässe waren folgendermassen beschickt: 1. Reine Schwarzbrache, 2. Schwarzbrache mit Winterungsaufschlag, 3. Raigras, geschnitten, 4. Raigras in der Ähre, 5. Brache mit Unkrautaufschlag. Nachdem sich genügend Männchen eingefunden und die Kopulation im Freien stattgefunden haben musste (Ovarien waren gefüllt), wurden die dementsprechenden Kontrollgefässe mit den Fliegen besetzt. Der mit Unkrautaufschlag gehende Versuch wurde einmal im Juli mit Weizen bepflanzt, der zweite noch einmal Anfang Oktober. Resultat: Von den Junifliegen wurde keine Brut erzeugt, wohl aber von den späteren. Es trat am Raigras und in der reinen Schwarzbrache keine Fliege auf, wohl aber in den anderen Gefässen, in wechselnder Stärke.

Die Zustände sind also vollständig klar: Eiablage von August bis September, an geeigneten Lokalitäten wahrscheinlich auch schon im Juli. Sekzessives Heranreifen der Eier im Ovarium und daher ausgedehnte Ablegezeit. Überwinterung des Eies mit entwickelten Larven. Larve von erster Märzhälfte bis Ende Mai, je nach Lage der Witterung. Puppe von erster Maihälfte bis Mitte Juni; Imago Anfang Juni bis Ende August, vielleicht auch noch September. Männchen nicht vor Mitte Juli.

Wir haben also gar nicht nötig, zu Hypothesen irgendwelcher Art unsere Zuflucht zu nehmen. Die Entwicklung geht lückenlos vor sich, und das Wichtigste: es gibt nur eine Generation. Wir können uns getrost darüber hinwegsetzen: die Imagines fliegen nicht im Mai, die Larven der Sommergeneration haben nicht ihre intensivste Frasszeit im Juni und Juli, einfach weil es da keine gibt. Und endlich: die Überwinterung erfolgt nicht als Larve oder Imago, sondern im Eizustande. Ich glaube, dass damit eine bessere und sichere Basis auch für die praktische Landwirtschaft gegeben ist, denn es müssen die ganz verschiedenen Daten schliesslich verwirren und vom Angriff irgendwelcher Bekämpfungsmittel abschrecken.

Die Blumenfliege und die landwirtschaftliche Praxis.

Wie weit die ersten Beobachtungen eingetretener Blumenfliegen-schäden zurückliegen, entzieht sich meiner Kenntnis. Jedenfalls ist in den extensiven Betrieben der Schaden nie so in Erscheinung getreten, wie in intensiv geleiteten Wirtschaften. Mit Auswinterungsschäden hat jeder Betrieb zu rechnen, und namentlich wo hochgezüchtete Sorten angebaut werden, ist Auswinterung nicht eben selten, denn mit anderen guten Eigenschaften hat sich die so erwünschte Winterfestigkeit nur in verwhältnismässig wenigen Fällen vereinigt.

Die Auswinterung kann die verschiedensten Ursachen haben. Zunächst kommen natürlich die ungünstigen Witterungsverhältnisse selbst in Frage, aber sie sind sicher nicht so bedeutend, wie in der Praxis im allgemeinen angenommen wird, sie können aber noch in Erscheinung treten, wenn kein Blumenfliegenschaden mehr vorkommen kann. In Fällen, wo die Auswinterung tatsächlich durch Frost entstanden ist, muss sich der Schaden nachweisen lassen.

Viel schwieriger wird die Erkennung der Grundursachen schon, wenn die Auswinterung durch Pilzbefall erfolgt ist, namentlich durch Schneeschimmel (*Fusarium*). Treten derartige Schädigungen ein, so ist gar keine allzu tiefe Temperatur erforderlich, im Gegenteil, das *Fusarium* bedarf zu seiner Entwicklung einer Temperatur, die wenig über dem Gefrierpunkt liegt. Vor allem ist eine langsam abtauende

Schneedecke erforderlich. Unter solchen Temperaturverhältnissen kann also eine spontane Auswinterung nicht erfolgen und trotzdem tritt sie, oft sogar in grossem Umfang auf, ohne dass man die eigentliche Ursache erkennt.

Zu diesen Auswinterungsmöglichkeiten gesellen sich weiter die durch die Blumenfliege hervorgerufenen Beschädigungen.

Während des Herbstes sind noch keine Anhaltspunkte vorhanden, die auf den kommenden Schaden schliessen lassen. Das ist nach Lage der Dinge auch gar nicht möglich, denn die Überwinterung erfolgt im Ei. Damit ist natürlich nicht gesagt, dass nicht im Herbst Fliegen-schäden eintreten könnten. Leider ist dies der Fall, sogar in ganz bedeutendem Umfang. So z. B. im Herbst 1913 am Roggen. Aber da kommt keine Blumenfliege in Frage; es handelt sich stets um *Oscinis*, die sich noch bis zur Puppe heranbilden kann.

Erst im kommenden Spätwinter, je nach Lage des Wetters, machen sich die Schäden bemerkbar. Ohne ersichtlichen Grund gehen die Pflanzen im Wachstum zurück, fangen schliesslich zu kränkeln an und sterben nach Verlauf einiger Wochen ab. Der Bestand geht nicht gleich vollständig ein, sondern wird immer dünner und dünner, um endlich, meist zunächst kleine Nester bildend, an Umfang und Ausdehnung zu zunehmen.

Der Praktiker ist zunächst geneigt, die üblen Erscheinungen auf Einflüsse schlechter Überwinterung zu schieben, er versucht durch eine angemessene Chiligabe den schwachen Stand zum Schluss zu bringen, aber nur in wenigen Fällen ist ein wirklicher Erfolg beschieden, nämlich nur dann, wenn der Befall nicht gar zu stark und eine leidliche Bestockung der noch vorhandenen Pflanzen gross genug ist, um einen akzeptierbaren Bestandsschluss zu ermöglichen. Aber oft nützen diese Hilfsmittel nichts, der immer mehr zurückgehende Bestand weist auf andere Ursachen hin, und wenn der wirkliche Urheber erkannt ist, sieht man, dass auch der aufgewendete Dünger sozusagen zum Fenster hinausgeworfen ist. Dann gibt es nur ein Radikalmittel: sofortigen Umbruch und Neubestellung mit einer Ersatzfrucht. Aber das Schlimme ist gerade bei *Hylemyia*-Befall, dass man den Schaden nicht gleich taxieren und zu geeigneten Massregeln greifen kann; gerade dadurch wird oft die Ersatzfrucht zu spät bestellt und gibt dann ebenfalls wenig befriedigende Erträge. Der Umfang des Schadens ist äusserst wechselnd. Viele Befallherde, die nur geringe Intensität aufweisen, entziehen sich überhaupt völlig der Beobachtung, aber Schäden von 40—60, ja selbst 80 % sind nichts seltenes, und an manchen Stellen des nördlichen Deutschlands ist die Blumenfliege eine direkte Gefahr für die Winter-saaten. Überblickt man die Literatur der letzten 20 Jahre, so kann man sagen, dass Norddeutschland am stärksten heimgesucht ist, in

Mitteldeutschland ist der Befall erheblich geringer, in Süddeutschland scheint er ohne Belang zu sein. Das hat meines Erachtens seinen Grund in den Wirtschaftsformen, denn die Blumenfliege ist natürlich auch im südlichen Deutschland und darüber hinaus eine ganz häufige Erscheinung.

Solange die Larve noch klein ist, macht sich kein krankhafter Eindruck bemerkbar. Erst nachdem die Nahrungsaufnahme intensiver wird und die Pflanze nicht mehr imstande ist, sich zu wehren, nehmen die pathologischen Erscheinungen zu. Ich habe fast den Eindruck, als ob schwächliche Pflanzen vorgezogen würden; es kann aber auch ein Irrtum sein. Ich komme zu dieser Ansicht dadurch, weil ich glaube bemerkt zu haben, dass die befallenen Pflanzen schwächer in der Wurzelbildung waren als gesunde und dass durch eine geringere Ausbildung des Wurzelsystems die allgemeine Widerstandsfähigkeit leiden muss, namentlich auch im Hinblick auf Bildung von Ersatzhalmen. Dass die einmal befallene Pflanze noch imstande ist, den verletzten Teil zu ersetzen, das kann ich nicht glauben, dazu sind die durch die Larve angerichteten Zerstörungen zu allgemein. In der letzten Periode des Frasses sind die Wände des jüngsten Blattes meist ringsum zerstört. Die Höhle, in der die Larve sitzt, ist stark verjaucht und das Blatt löst sich vollständig ab. An einem so mitgenommenen Gewebe kann sich kein neuer Vegetationskegel bilden. Ja noch mehr. Nicht nur die unmittelbare Frassstelle ist livid verfärbt, sondern bis mehrere Zentimeter aufwärts ist die verjauchte, schon vollständig abgestorbene Gewebspartie zu verfolgen. Das Blatt stirbt also von unten her ab, nachdem es sich schon vorher durch Gelbwerden des Spitzenteils als pathologisch verändert gezeigt hat.

Ich will nicht sagen, dass sich nicht auch diese oder jene Pflanze erholen kann. Sicherlich. Aber ihre Zahl ist zu gering. Beim Weizen ist der eingegangene Bestand später nicht mehr recht nachweisbar, denn die kleinen Pflanzen sterben total ab. Beim Roggen halten sich die eingegangenen Triebe noch recht lange. In Fig. 4 habe ich den charakteristischen Habitus *Hylemyia*-kranker Roggenpflanzen im Bilde wiedergegeben. Rechts eine gesunde Pflanze, keineswegs stark entwickelt, höchstens Durchschnittsware. In der Mitte eine befallene Pflanze, die den Haupttrieb noch ziemlich entwickelt hat, aber doch an Entkräftung zugrunde gegangen ist. Bei dieser Pflanze ist es zu keiner wesentlichen Ersatzbildung mehr gekommen; noch ehe sich die neuen Sprossen entwickeln konnten, ist sie zugrunde gegangen. Der äusserst kümmerliche Habitus spricht schon für die durchgemachte Leidenszeit. Die ganz links stehende Pflanze ist noch schlechter daran gewesen. Der stärkste Trieb ist herausgebrochen. Die Zerstörungen waren so umfangreich, dass der befallene Halmteil glatt an der Basis fortbrach. Was noch sichtbar ist, sind kümmerliche Reste schwächerer Bestockungstriebe

oder gar Ansätze neuer Ersatzhähmchen, die aber schon vor der Zeit verkümmern mussten, weil die ganze Pflanze dem Untergang geweiht war. In Roggenbeständen sind die eingegangenen Pflanzen oder Teile



Fig. 4. Rechts normale Roggenpflanze. Mitte und links durch Blumenfliege zerstörte Pflanzen.

derselben noch lange nachzuweisen. Meist ist nur ein, höchstens sind zwei Halme befallen, selten wird die ganze Pflanze zerstört. Beim Weizen ist es, wie schon gesagt, nach einiger Zeit schwer, die eingegangenen Pflänzchen noch aufzufinden.

Es erscheint mir nicht überflüssig, die Frage aufzuwerfen: lassen sich Boden und Fliegenbefall in irgend einer Weise in Zusammenhang

bringen oder nicht. Im ersten Augenblick kann man der Meinung sein, dass das ganz selbstverständlich sei. Aber schon die Zuchtversuche haben mir gezeigt, daß sich die Larve in jedem Boden zurechtfindet. Im reinen Flugsand ging die Entwicklung genau so glatt vor sich, wie im Lehm-Tonboden. Der Befall von Roggen und Weizen, von dem jeder ganz entgegengesetzte Bodenansprüche stellt, lassen auch schon stutzig werden. Trotzdem sind besondere Eigenschaften bevorzugt. Am wenigsten ist schwerster Tonboden beliebt, wahrscheinlich, weil sich in ihm am ersten stauende Nässe bildet. Hiergegen scheint mir aber gerade eine gewisse Antipathie zu bestehen. Weizen auf mildem Humusboden ist daher auch dem Befall viel stärker ausgesetzt, als Böden in feuchten, tiefen Lagen. Die Abneigung gegen zu grosse Bodenfeuchtigkeit spiegelt sich auch in den Berichten der Praxis wieder. Viel weniger wählerisch ist die Fliege in der Wahl leichteren Bodens, denn jede leichte Bodenform ist befallen, bis zum reinen Seesand.

Daher ist es auch zu verstehen, dass auf hohen, sonnigen Lagen die Anfälligkeit grösser ist als in Niederungen. Ich glaube, dass mit der steigenden Wasserkapazität auch eine geringere Durchlüftung des Bodens einhergeht, und nicht allein auf die Larve kommt es an, sie ist ja im Halminnern geborgen, sondern auch darauf, dass die Puppe in einem Medium ruht, das der Entwicklung des Insekts günstig ist. Das dürfte aber in allen nassen Böden durchaus nicht der Fall sein, namentlich dann nicht, wenn die Gefahr vorliegt, dass, wenn auch nur vorübergehend, eine übermässige Anreicherung an Wasser stattfindet.

Inwieweit die Lage des Ackers zum Fliegenbefall prädestiniert will ich dahingestellt sein lassen, aber die Berichte aus der Praxis, dass hochgelegene Äcker am ersten dem Befall ausgesetzt sind, sind so häufig, dass sie aufmerksamste Beachtung verdienen. Sind es einzelne grössere Kuppen, so ist die leichte Bodenform die sichere Ursache. Ob das auch für grössere Flächen Geltung haben kann, bleibt mir vorläufig noch recht fraglich. Mehrfach fand ich auch die Angabe, dass auf Abhängen liegende Felder viel weniger befallen seien.

Irgendwelche Schlüsse lassen sich aus den bisherigen Beobachtungen nicht ziehen.

Auch der Einfluss der Witterung darf nur vorsichtig beurteilt werden. Ein kalter Winter, wohl gar mit mehrfachen Nachfrösten, muss den natürlich schon vorhandenen Befall sehr wesentlich begünstigen. Die tiefen Temperaturen schaden dem Insekt gar nicht, darüber darf man sich nicht täuschen und vom Winterwetter etwa eine Reduzierung des Ungeziefers erwarten. Mag ein Insekt in einem Zustand überwintern wie immer, Kältegrade, die den Kulturpflanzen schon äusserst gefährlich werden, schaden den Insekten noch nicht, namentlich nicht im Eizustande. Die durch Frost in der gesunden Entwicklung

beeinträchtigte Saat und, wir haben es doch meist mit hochgezüchteten Sorten zu tun, werden unter dem Einfluss ungünstiger Winterwitterung ohne Zweifel mehr geschwächt als Landsorten. Bleibt die Saat von weiteren Belästigungen verschont, so kann meist mit einer geeigneten Düngung der Schaden paralyisiert oder doch erheblich abgeschwächt werden. Tritt aber Fliegenbefall hinzu, so ist meist jede Hoffnung verloren.

Im wesentlichen wird es auf die Gestaltung des Frühlingswetters ankommen. Ist es der Saatentwicklung günstig, und bringt die Pflanzen schnell über das kritische Stadium hinweg, so kann sicher noch manche gerettet werden. Mindestens aber werden die Ersatztriebe mächtig gefördert. Treten aber öftere Unterbrechungen des Wachstums ein, wohl gar Stauungen, die sich über Wochen hinziehen, so müssen sich unangenehme Erscheinungen bemerkbar machen.

So gibt Zimmermann¹⁾ an, dass im Winter 1906/07 der Fliegenbefall durch Kälte zurückgehalten sei. Ich kann, wie gesagt, keinen Grund dafür einsehen und bin der Meinung, dass andere Gründe vorgelegen haben müssen. Im allgemeinen herrscht die Ansicht, dass nach trockenen Sommern der Befall geringer sei. Eine Behauptung, die sowohl von Störmer²⁾ wie von Zimmermann³⁾ vertreten wird.

Auf den ersten Augenblick mag der Zusammenhang paradox erscheinen, dennoch bin ich von der Realität dieser Beobachtungen fest überzeugt. Wir werden noch sehen, dass das Wetter des Hochsommers und Frühherbstes sehr wichtig ist.

Dass der Winter und erste Frühling recht wenig Einfluss ausüben, dafür einige Zahlen. Die Daten sind stets am gleichen Ort genommen.

1. Januar bis 30. April.

1906. Geringes Fliegenjahr.

55 Frosttage, davon allein 22 im Februar; 37 Tage Schneedecke; 161,0 mm Niederschläge.

1907. Geringes Fliegenjahr.

34 Frosttage; 21 Tage Schneedecke; 71,1 mm Niederschläge.

1908. Mittelstarkes Fliegenjahr.

54 Frosttage; 32 Tage Schneedecke; 145,4 mm Niederschläge.

1909. Mässiges Fliegenjahr.

50 Frosttage, sehr gleichmässig verteilt (Jan. 14, Febr. 12, März 13, April 11); 48 Tage Schneedecke; 122,5 mm Niederschläge.

¹⁾ Berichte 1907.

²⁾ l. c.

³⁾ Berichte mehrfach.

1. Januar bis 30. April.

1910. Starkes Fliegenjahr.

31 Frosttage; 16 Tage Schneedecke; 85,1 mm Niederschläge.

Die Daten schwanken also sehr und es lässt sich kein klares Bild gewinnen. Ich halte auch den Einfluss des Winter-Frühjahrswetters für sekundär. Nehmen wir dagegen die kritische Zeit (Sommer) an: 1909 feucht, 1910 reiches Fliegenjahr, 1911 heiss und trocken, 1912 schwacher Befall, 1912 feucht und warm (schlechtes Erntewetter!), 1913 starkes Fliegenjahr, 1913—14 abfallend, 1914 trockene, sonnige Zeit vom Juli bis weit in den September, 1915 müsste meines Erachtens ein Jahr mit nur geringem Befall abgeben.

Von einschneidender Bedeutung für nachfolgenden Blumenfliegenbefall ist die Vorfrucht. In richtiger oder falscher Anwendung derselben haben wir die wichtigste Handhabe zur Verstärkung oder Abschwächung des Befalls. Die verschiedene Aufeinanderfolge der angebauten Früchte ist in den verschiedenen Landesteilen auch anders. Sie richtet sich nach den Wirtschaftsformen. Daher sind auch die Klagen nicht von allen Seiten gleichgross.

Am geringsten ist der Befall nach Hackfrüchten, darüber sind wohl alle, die sich mit der Materie befasst haben, klar. Eine abweichende Stellung nimmt nur Carpenter¹⁾ ein, der das Getreide nach Kartoffeln und schwedischen Rüben oft befallen gesehen haben will, nach Rüben, Mangold und Bohnen nicht. Die Angaben lassen an Unklarheit nichts zu wünschen übrig; lassen sich auch schlecht beurteilen, da wir die zur Anwendung gekommene Wirtschaftsweise nicht kennen. Für unsere Gebiete bleibt jedenfalls der Grundsatz bestehen, dass Hackfrüchte keinen Blumenfliegenbefall nach sich ziehen. Und das ist ja auch verständlich. Was soll denn die Fliege anlocken? Das ist doch das Hauptprinzip beim Hackfruchtbau, dass wir einen offenen, reinen Boden zurücklassen. Und wir wissen aus Erfahrung, dass der schwarze Boden der Fliege nicht sympathisch ist. Sie meidet ihn. Und selbst wenn Unkraut darin ist, was würde es schaden? Ich habe Kartoffelschläge gesehen, in denen man die Kartoffeln mit der Lupe suchen konnte, alles andere war Melde (*Chenop. alb.*), hats dem nachgebauten Roggen was geschadet? Keine Spur. Die Tatsache überrascht auch gar nicht. Das aufgeschossene Unkraut wird keine Fliege anlocken.

Auch die Getreidevorfrüchte sind durchgängig als indifferent zu betrachten: dass sie absolut jeden Fliegenbefall abhalten, wage ich nicht zu behaupten. So wurde Fliegenschaden nach Gerste beobachtet.

¹⁾ a. a. O.

Störmer¹⁾ dagegen weist einen Fall aus der Umgegend Halles nach, wo Weizen nach Gerste und Kartoffeln frei blieb, nach Roggen aber recht ansehnlichen Schaden durch die Blumenfliege erlitt. Inwieweit hier der Aufschlag anziehend gewirkt hätte, ist mir ganz unklar, denn, wenn es nur auf Aufschlag ankäme, dann müsste jeder Getreideschälschlag zum Fliegenbefall prädestiniert sein. Das ist aber nicht der Fall. Befall nach Getreidevorfrucht wird immer zu den seltenen Fällen zu zählen sein.

Auch die Futter- und Gründungspflanzen haben sich als gute Vorfrüchte erwiesen. So haben sich Lupinen stets gut gemacht und ein fliegenfreies Feld hinterlassen, ja selbst Brache mit nachbestellten Lupinen hat keinen Befall gezeitigt. Nach Erbsen und Bohnen habe ich noch keine Klagen gehört und kann auch selbst bestätigen, dass auf den Versuchswirtschaften der pommersehen Landwirtschaftskammer, wo seit Jahren stets Winterweizen hinter Leguminosen steht, noch niemals irgendwelche Unzuträglichkeiten entstanden sind. Als ganz unverdächtig möchte ich auch Wicken und Gemengsaaten ansprechen. Ich habe mir selbst ein Urteil bilden können. Auf einem Gemengschlage des Herrn v. Lengerke, der meist aus Wicken bestand, habe ich die Fliege im Verein mit *Oscinis* zu Hunderttausenden gesehen. In jedem Netzschlage waren buchstäblich Hunderte. Haben sie der nachfolgenden Winterung geschadet? Keine Spur; im folgenden Jahre war keine Fliege nachweisbar. In ganz ähmlicher Weise spricht sich auch Nilsson-Ehle²⁾ aus. Auch Vorfrüchte, wie Raps usw. haben sich als nicht verdächtig erwiesen.

Die unangenehmste Vorfrucht ist und bleibt die Brache und alle Wirtschaftsbetriebe, die mit dieser Frucht vor Winterung kommen, werden ständig mit Schwierigkeiten zu rechnen haben. Der Befall kann, je nach der Wirtschaftsform, so konstant werden, er kann mit so absoluter Sicherheit wiederkehren, dass manche Betriebe in der Aufgabe der Brache das letzte Mittel zur Abwendung des Fliegen Schadens gesehen haben.

Es ist eine schwierige, bis heute noch nicht einwandfrei beantwortete Frage, was denn nun der eigentliche Grund sei, dass gerade die Brache so ausserordentlich gefährdet ist. Ist es die Brache schon an sich? Man könnte es fast annehmen. Wie und wo entwickelt sich denn die Fliege an Lokalitäten, wo ihr keine Winterung noch Brache zur Verfügung steht? Sicher da, wo ein möglichst enger Pflanzenbestand mit sich immer verjüngendem Material bietet. Daher auch die sicher gefährliche Nachbarschaft der Wiesen, wahrscheinlich auch der Chausseegräben. Die Blumenfliege ist so recht eine Fliege der Brache und ver-

¹⁾ l. c. Fühlings Zeitschr. S. 686.

²⁾ Nilsson-Ehle, H., Arbetena nod hvete och hafre vid Svalöf under ar 1909.

wandten Pflanzenformationen. Es kommt gar nicht darauf an, ob sich Raigras in der Brache findet oder nicht, wie Rörig meint.

Ein anderer Faktor von Wichtigkeit ist die Festigung des Bodens. Ich will darauf noch etwas näher eingehen, denn soviel ich in allen Angaben der Literatur habe sehen können, ist eine gute Bodenfestigung ein wichtiges Hilfsmittel gegen den Befall. Das haben mir auch Praktiker bestätigt. Je lockerer der Boden, um so grösser die Gefahr.

Wie kommt es aber, dass die Brachfrucht nicht befallen wird, wenn die Brache wirklich schwarz bleibt? Liegt es am Aufschlag? Ich kann es nicht mit Überzeugung verneinen. Oder zeigt der Aufschlag nur an, dass der Boden nicht richtig bearbeitet war, dass die schon auf dem Boden abgelegten Eier sicher in einer Tiefe liegen, die ihnen noch eine ungestörte Entwicklung bietet. Vielleicht ist auch so der gelegentliche Befall anderer Vorfrüchte zu verstehen. Pflanzlichen Detritus findet die Larve in jedem Kulturboden.

Die Brache ist also noch ein Problem. Andere Dipteren entwickeln sich mit der Blumenfliege in Gemeinschaft und schädigen die Kulturpflanzen nicht. Ob sich, wie das auch von manchen anderen Schädlingen der Fall ist, die Blumenfliege erst zur Plage durch die Massnahmen der Menschen herangebildet hat? Ich glaube, das Gefährliche liegt in der Struktur des Brachbodens selbst. Ob das starke, vermodernde Wurzelwerk anziehend wirkt? Man sieht, je intensiver der Stoff verarbeitet wird, um so verworrener werden die biologischen Zustände, um so verworrener wird das Problem.

Die Bodenbearbeitung ist von ganz besonderer Wichtigkeit, darüber kann kein Zweifel bestehen. Ja, es ist ernstlich zu erwägen, ob der richtigen Bodenbearbeitung nicht überhaupt der allerhöchste praktische Wert beizumessen ist.

Der Umbruch der Brache geschieht meist zur Zeit, die für den Fliegenbefall äusserst geeignet erscheint. Beschäftigen wir uns einen Augenblick mit diesem Thema. Zunächst: welchen Einfluss hat die Schälffurche auf den Fliegenbefall? Es sind Versuche angestellt worden: es wurde geschält: Ende Mai, Mitte bis Ende Juni und Anfang Juli. Vergleichsschläge wurden nicht geschält. Die Schälffurche übte gar keinen Einfluss aus, der Befall war genau so stark wie bei nicht geschälten Schlägen. Die Schälffurche hätte Bedeutung, wenn wir tatsächlich mit einer oder gar mehreren Sommergenerationen zu rechnen hätten. Das ist aber nicht der Fall, und damit fällt jede Bedeutung der Schälffurche als Faktor zur Verhinderung oder Beförderung des Fliegenbefalles.

Ganz erheblich höher ist der Wert des richtigen, zeitgemässen Tiefpflügens anzuschlagen. Die Ende Mai geschälte Brache wurde, wie die nicht geschälte Kontrollparzelle, am 8. Juli tiefgepflügt und

am 5. September zur Saat geschält: Erfolg: ganz geringer Fliegenbefall, für den Praktiker sicher kaum bemerkbar. Die Ende Juni geschälte Brache wurde am 25. Juli tiefgepflügt, ebenso die nicht geschälte Parzelle. Beide wurden dann am 5. September zur Saat geschält: Erfolg: auf beiden Parzellen Fliegen in Massen, in solchen Massen, dass Umbruch unbedingt nötig geworden wäre.

Die Tatsachen beweisen meine über die Generationsfrage behauptete Ansicht, sie sind ein klarer, klassischer Beweis dafür. Aber noch mehr. Die Anfang Juli geschälte Parzelle wurde am 23. Juli mit Dung befahren, nicht im Juli gepflügt, sondern erst am 5. September, die Kontrollparzelle ohne Stalldung ebenfalls am 5. September tief gepflügt: Erfolg: keine Spur von Fliegenbefall. Dass die Herbstfurche ein fliegenfreies Feld hinterlässt, bestätigt auch Zimmermann.¹⁾ Man hätte also mit der Herbstfurche ein gutes Mittel in der Hand, den Fliegenschaden zu bannen, aber die Sache hat auch ihre Schattenseiten, denn mit der Herbstfurche fällt die Ackergare. Wer möchte aber darauf verzichten? Hie Scylla, dort Carybdis.

Es ist auch ausserordentlich gefährlich, den einmal gefestigten Boden noch anzurühren. So ist mir ein Fall bekannt geworden, wo der Schlag rund herumgeschält war. Es bildeten sich dadurch zwei diagonale Aufhölungen, die später mit dem Kultivator aufgerissen und gelockert wurden. Die beiden Diagonalen von je einigen Metern Breite waren im ganzen Schlag mit Fliegen befallen, alles andere war frei. Auch Zimmermann²⁾ beschreibt einen Fall, wo Winterweizen nach Kleebrache, mit dem Kultivator aufgerissen, Fliegenbefall ergab, die Herbstfurche aber frei blieb.

Lockerer Boden begünstigt den Befall also, das ist ganz sicher, und es bleibt ernstlich zu erwägen, ob nicht das Saatbett gut zu befestigen ist, um dadurch den Schaden zu verringern. Ob späteres Walzen noch Zweck hat, erscheint mir sehr fraglich, denn wenn sich die Larve erst bemerkbar macht, sind die befallenen Pflanzen auch durch die Walze nicht mehr zu retten; die Larve sitzt viel zu tief in der Pflanze und zu weit im Boden. Zimmermanns Warnung vor zu grosser Saattiefe ist sicher berechtigt.

Die Bodenbearbeitung ist also noch ein Problem. Sicher kann man manches mit ihr erreichen, aber es erscheint mir ausgeschlossen, auch nur ungefähre Massregeln zu erteilen, denn in jeder Wirtschaft liegen die Fälle anders und nur der umsichtige Wirtschaftsleiter wird imstande sein, diejenigen Massregeln zu ergreifen, die nach Lage der Dinge die richtigsten sind.

¹⁾ Berichte 1912.

²⁾ Berichte 1911.

Während wir zur Bekämpfung der Fritfliege in der richtigen Wahl der Aussaatzeit ein wichtiges Mittel besitzen, trifft das für die Blumenfliege nicht zu. Hätten wir es mit einer oder gar mehreren Sommergenerationen zu tun, dann wäre eine Beeinflussung nicht ganz von der Hand zu weisen. Aber die Verhältnisse würden dadurch keineswegs einfacher, denn die letzte Generation würde, je nach Lage der Witterungsverhältnisse in der Erscheinungszeit variieren und wir wären damit um einen ganz gefährlichen Faktor reicher. So sind wir aber nach dieser Seite hin allen Sorgen enthoben. Wenn von einem Beobachter mitgeteilt wird, daß Anfang Januar gesäter Weizen noch befallen wurde, so bestätigt das nur, was ich von der Aussaatzeit gesagt habe. Es spricht aber auch dafür, dass die Larven von Ende Januar bis Anfang März die Pflanzen angreifen, sich aber zur Zeit der Sommerungseinsaat bereits soweit entwickelt haben, dass kein Befall mehr möglich ist.

Eine weitere Frage von Bedeutung ist der Einfluss der Düngung auf den Fliegenbefall. Der Stalldung steht im Verdacht, ihn zu begünstigen. Mit Recht? Meines Erachtens nicht. Zu der Annahme, dass er anziehend wirken könne, kann man natürlich leicht kommen, schon weil die Brache in der Regel mit Stalldung befahren wird. Ich habe mehrfach die Ansicht äussern hören, dass nach reiner Mineraldüngung kein Befall eintritt. Gegen diese Annahme sprechen aber die oben angedeuteten Versuche. Es wurden nämlich alle Parzellen, ohne Ausnahme, zur Hälfte mit Stalldung befahren, zur anderen Hälfte nicht. War ein Unterschied bemerkbar? Nein, auch nicht der geringste. Ich habe, wie schon eingangs bemerkt, gerade den Dunghaufen meine besondere Aufmerksamkeit zugewandt, ich habe in der kritischen Zeit der Eiablage mit dem Netz fleißig gearbeitet. Fliegen gab es genügend, aber keine *Hylemyia*. Verwesende Vegetabilien gibt es genug im Stalldung, ob aber die Art der freiwerdenden flüssigen Stoffe die von der Larve gesuchten und gewünschten sind, möchte ich bezweifeln, vielleicht passt auch das ganze Medium nicht. Jedenfalls habe ich keinen sicheren Anhaltspunkt gefunden, der für die Anziehungskraft des Stalldungs spricht und muss daher auch meine früher geäußerte Meinung korrigieren.¹⁾

Irgendwelche ungünstige Beeinflussung durch Gründüngung ist mir nicht bekannt geworden. Von den Lupinen wissen wir, dass sie ein fliegenfreies Feld hinterlassen.

Nicht ohne Bedeutung sind die umliegenden Kulturländer, soweit es sich um Wiesen handelt. Darüber sind sich alle Beobachter einig, dass anliegende Wiesen imstande sind, einen unangenehmen Einfluss auf die Wintersaaten auszuüben. Der Schaden macht sich dadurch be-

¹⁾ Berliner, Ent. Zeitschr. LVI. 1911. S. 133 ff.

merkbar, dass sich an den, den Wiesen anliegenden Schlaggrenzen ein befallener Streifen findet, der von wechselnder Intensität und Tiefe ist. Ich sah Tiefen von rund 20 m, in der Regel ist die Ausdehnung aber nicht so bedeutend. Der Befall dokumentiert sich in der Weise, dass an der äussersten Schlaggrenze die Lückigkeit am stärksten ist, nach dem Schlaginnern zu ganz allmählich schwächer wird, um schliesslich ganz unmerklich zu verschwinden.

Nasse, tiefliegende Wiesen sind weniger verdächtig, wahrscheinlich, weil sich die Larve in sehr nassem Boden nicht entwickeln kann.

Die sich hier abspielenden biologischen Vorgänge sind noch nicht ganz klar. Dass der Randbefall mit der Wiese zusammenhängt, davon bin ich fest überzeugt. Aber in welchem Stadium der Metamorphose kommt die Fliege denn auf den Winterungsschlag? Als Larve? Kaum möglich. Nicht, dass sie nicht imstande wäre, Lokalitätsveränderungen derartigen Umfangs vorzunehmen. Sicher kann sie das. Aber der nüchterne Verstand muss doch die Frage aufwerfen, wozu? Indem wir zugeben, dass sich die Fliege durch die Wiese angelockt sieht, müssen wir doch auch zugestehen, dass sie für ihre Brut das nötige Auskommen findet. Es wird ja behauptet, dass die Larven mehrmals ihre Nahrungspflanze wechseln. Wer hat das gesehen? In welchem Alter geht die Wanderung vor sich? Die Frage ist nicht so einfach zu beantworten. Nein, die Dipterenlarve sucht sich kein neues Frassfeld, wo sie einmal das Licht der Welt erblickt hat, da muss ihr auch der Tisch gedeckt sein und ist er auch.

Ich bin der festen Meinung, dass schon die Eier von den Imagines auf den anliegenden Winterungsschlag abgesetzt werden. Nur auf den Winterungsschlag? Nein, überhaupt auf die anliegenden Schläge, ganz gleich, ob sie mit Winterung bestellt sind oder nicht. An andern Früchten können sie sich nur nicht entwickeln und gehen ein. Die Imagines suchen sich keineswegs die Schlaggrenzen extra aus, sondern kommen ganz unbewusst und ohne direkte Absicht dahin, weil die Schläge nun einmal gerade in der Nähe liegen. Sonst wäre der ganze Schlag befallen, das ist ganz sicher.

Jedenfalls muss ich bestreiten, dass von den Wiesenflächen ein Frassherd sich entwickeln könnte; wo ein grösserer Schaden stattfindet, ist der Frassherd auch als autochthon anzusprechen. Dass eine richtige Bodenbearbeitung auch diesen kleinen Befall verhindern kann, ist nach Lage der Dinge wohl anzunehmen; von grosser Bedeutung wird er nie sein, aber eine unangenehme Begleiterscheinung der Winterung.

Schlussbetrachtung.

Die fortschreitende Kenntnis der *Hylemyia*-Biologie hat uns keine vollständige Klärung derselben gebracht. Im Gegenteil, die Zustände

werden immer komplizierter. Gibt es ein wirkliches Mittel dem Schädling dauernd und gründlich beizukommen? Ja und nein. Man hat der Bodenbefestigung das Wort geredet. Ich glaube mit Recht. Wann soll man walzen und womit. Der eine lobt den Untergrundpacker, der andere nicht. Um hierüber zu einem sicheren Resultat zu kommen, sind lange Versuche in verseuchten Gebieten auf grösseren Flächen vonnöten. Erst dann kann man urteilen.

Von mehreren Seiten wird die Anlage von Fangstreifen empfohlen. Wer sich dadurch Erfolg verspricht, steht doch auf dem Standpunkt, dass es einzig und allein der Aufschlag ist, der die Fliege zur Eiablage veranlasst. Das möchte ich aber nicht glauben. Ich verkenne den Wert des Aufschlages nicht, aber wir wollen wohl prüfen, ob er nicht nur einen gewissen Zustand des Bodens bezw. seiner Bearbeitung darstellt. Wenn es tatsächlich der Aufschlag ganz allein wäre, der als ausschlaggebender Faktor in Frage kommt, dann wäre der ganze Roggenbau in der allergrössten Gefahr. Winterweizen wird man ja in der Regel nicht nach Halmfrucht bauen, aber Roggen auf Roggen ist doch eine weit geübte Massregel. Haben wir jemals gehört, dass Stoppelroggen von Blumenfliegen befallen wurde? Nein, niemals; selbst in ganz verseuchten Gebieten, wo der Roggenbau gänzlich in Frage gestellt war, blieb Stoppelroggen stets verschont.¹⁾ Das bestätigt die Praxis auch sonst hundertfach. Also mit den Fangstreifen ist es nichts; sie sind ganz überflüssig, unter Umständen sogar schädlich. Wir wissen doch aus der Praxis der Fritfliegenbekämpfung, wo mit Fangsaaten gearbeitet werden kann, dass man unter Umständen erst den Schädling aufs Feld gelockt, ihn aber durchaus nicht vernichtet hat. Was in der Forstwirtschaft mit gutem Erfolg durchgeführt ist, hat in der Landwirtschaft noch lange keine Geltung.

Der Aussaatzeit ist keine Bedeutung beizumessen. Gute Düngung ist natürlich dazu angetan, Schäden mässigen Umfanges zu vermindern, ist der Befall aber so stark, dass die erste Chiligabe im Frühjahr keine Besserung erzielt, sondern sich immer stärkeres Schwinden der Pflanzen bemerkbar macht, dann ist es Zeit, den Pflug herauszuholen. Besser frühzeitig in den sauren Apfel beißen, als sich mit hoffender Besserung zu betrügen, die doch am Schluss nicht eintrifft.

Wie überall in der Natur, sehen wir auch bei der Getreideblumenfliege ein Anschwellen der Flugjahre und darauf einen ganz plötzlichen Absturz. 1913 war ein grosses Flugjahr. Der Bestand war teilweise enorm, der Schaden gross. 1914 flogen nur verhältnismässig wenig Imagines und es steht zu erwarten, dass 1915 wenig Schäden gemeldet werden. Mit solchen Dingen muss man bei Bekämpfungs-

¹⁾ ?? Das Auftreten eines wenig bekannten Roggenschädlings. Ill. landw. Zeitg. 1905, S. 288.

versuchen rechnen und sie sind geeignet, Jahre ins Land gehen zu lassen, ehe ein greifbares Resultat vorliegt.

Bemerken möchte ich noch, dass die alten Rapsbauern behaupten, dass alle die für Winterung bekannten Zustände auch für Winterraps ihre volle Geltung haben, und dass auch der Rapsbau in gleicher Weise von der „Getreide“blumenfliege geschädigt worden ist.

Es werden sich also keine universellen Bekämpfungsmassregeln aufstellen lassen. In jedem Wirtschaftsbetrieb liegen die Verhältnisse anders und es wird daher nur eine ganz und gar individuelle Behandlung Aussicht auf Erfolg versprechen. Das gilt im erhöhten Maße für Wirtschaften, die noch Brache in ihrer Fruchtfolge haben.

Verzeichnis der an der K. k. Pflanzenschutz-Station in Wien erzogenen parasitischen Hymenopteren.

Von

Dr. F. Ruschka und Dr. L. Fulmek.

(Mit 2 Textabbildungen.)

Das vorliegende Verzeichnis ist das Ergebnis mehrjähriger Zuchtversuche, die Dr. L. Fulmek während seiner bisherigen Tätigkeit an der K. k. Landw. bakt. u. Pflanzenschutz-Station in Wien auszuführen Gelegenheit hatte; es umfasst hauptsächlich Parasiten von phytophagen Insekten. Für die Zuverlässigkeit der Zuchtangaben ist der eben Genannte allein verantwortlich. Leider war in einigen Fällen kein einheitliches Ausgangsmaterial vorhanden; in diesem Falle sind die in Betracht kommenden Wirtstiere durch ein + verbunden nebeneinander angeführt; () deutet auf einen Hyperparasiten, bezw. bezeichnet, dass die eingeklammerte Angabe als Wirtsbezeichnung nicht, oder nicht in erster Linie, in Betracht kommt. Die Zeitangaben beziehen sich durchwegs auf das Datum des Eintragens des Materials zur Aufzucht.

Die Determination der gezogenen Stücke wurde in den ersten Jahren zum Teil durch Prof. Dr. O. Schmiedeknecht, später jedoch überhaupt, sowie für die Chalcididen durchwegs, nur von Dr. F. Ruschka ausgeführt.

Bei der systematischen Aufzählung ist im allgemeinen die Reihenfolge des „*Catalogus hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus*“ von C. G. de Dalla Torre eingehalten worden und nur bei der Gruppe der *Chalcididae* abweichend hiervon die von Dr. F. Ruschka abgeänderte, in seinen angeschlossenen „Anmerkungen“ und Literaturzitaten begründete Artenfolge und Nomenklatur gegeben worden. Für die neubeschriebenen Arten und die kleingedruckten Anmerkungen kommt Dr. F. Ruschka allein als Autor in Betracht.

Systematisches Verzeichnis der Parasiten.

I. *Ichneumonidae*.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>Orthopelma luteolator</i> (Grav.) Tschbg.	<i>Rhodites rosae</i> L., <i>Rosa canina</i> .	Eisgrub, Mähren, 9. IV. 1908. Vöslau, Niederösterr., III. 1912.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>Mesochorus</i> sp.	<i>Yponomeuta</i> sp., <i>Prunus domestica</i> .	—
<i>Banchus femoralis</i> Thoms.	<i>Panolis griseovariegata</i> Goetz.	Petersburg, Böhmen, IV. 1914.
<i>Anilastus</i> sp.	<i>Vanessa io</i> L.	Wien.
<i>A. ebeninus</i> (Grav.) Thoms.	<i>Pieris brassicae</i> L.	Wien, VIII. 1910.
<i>Omorgus</i> sp.	<i>Yponomeuta malinellus</i> Z.	—
<i>O. difformis</i> (Gmel.) Thoms.	<i>Polychrosis botrana</i> Schiff.	Mattarello, Tirol, 14. IV. 1911.
	<i>Polychr. botr.</i> + <i>Conchylis ambiguella</i> Hb.	Krems a. D., Niederösterr., III. 1911.
<i>Casinaria claviventris</i> Holmgr.	<i>Lymantria monacha</i> L.	Heiligenberg bei Olmütz, Mähren, VI. 1911.
<i>C. scutellaris</i> Tschek.	<i>Lymantria monacha</i> L.	Heiligenberg bei Olmütz, Mähren, VI. 1911.
<i>Angitia</i> sp.	<i>Oenophthira pilleriana</i> Schiff.	Gumpoldskirchen, Niederösterr., VI. 1912.
<i>A. armillata</i> (Grav.) Thoms.	<i>Yponomeuta malinellus</i> Z.	—
	<i>Yponomeuta evonymellus</i> Z.	Wien, 10. VI. 1911.
<i>A. chrysosticta</i> (Gmel.) Thoms.	<i>Yponomeuta malinellus</i> Z.	Bockfliess, Niederösterr., VI. 1914.
<i>A. fenestralis</i> (Holmgr.) Thoms.	<i>Oenophthira pilleriana</i> Schiff.	Gumpoldskirchen, Niederösterr., VI. 1912. Leobersdorf, Niederösterr., VI. 1914.
<i>Homotropus</i> sp.	Dipterentönnchen, <i>Betula alba</i> .	Wien, III. 1909.
<i>Bassus laetatorius</i> (Fabr.) Panz.	<i>Syrphus</i> -Puppe.	Wien.
<i>Glypta</i> sp.	<i>Grapholitha pactolana</i> Z.	—
<i>Pimpla</i> sp.	<i>Pamene gallicolana</i> Z. var. <i>amygdalana</i> Dup., <i>Quercus</i> .	Ellender Wald, Niederösterr., 5. IV. 1914.
	<i>Dioryctria splendidella</i> H. S., <i>Pinus</i> .	Parenzo, Istrien.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>Pimpla sp.</i>	<i>Baris chlorizans</i> <i>Germ., Brassica ole-</i> <i>racea.</i>	Capo d'Istria, Istrien, VIII. 1912.
<i>P. alternans Grav.</i>	<i>Polychrosis botrana</i> <i>Schiff.</i> <i>Polychr. botr. + Con-</i> <i>chylis ambiguella</i> <i>Hb.</i>	Mattarello, Tirol, 14. IV. 1911. Krems a. D., Nieder- österreich., 1910.
<i>P. angens Grav.</i>	<i>Lymantria monacha L.</i>	Böhmen, 1908.
<i>P. brassicae (Pod.)</i>	Spinnen-Eikokon. <i>Lymantria monacha L.</i>	Wien, 25. III. 1912. Sudetenländer.
<i>Rogh.</i>	<i>Sylepta ruralis Sc.</i>	Pitten, Niederösterreich., 4. VIII. 1914.
<i>P. capulifera Kriechb.</i>	<i>Lymantria monacha L.</i>	Sudetenländer.
<i>P. examiner (Fabr.)</i>	<i>Lymantria monacha L.</i>	Sudetenländer.
<i>Grav.</i>		
<i>P. examiner (Fabr.)</i>	<i>Yponomeuta malinellus Z.</i>	—
<i>P. inquisitor (Scop.)</i>	<i>Simaethis pariana Cl.</i>	Gaming, Niederöst., VII. 1912.
<i>Schmdk.</i>		
<i>P. instigator (Fabr.)</i>	<i>Lymantria monacha</i> <i>L., Puppe.</i>	—
<i>Grav.</i>		
<i>P. pomorum Ratzb.</i>	<i>Anthonomus pomorum</i> <i>L.</i>	Weissenkirchen, Wachau, Nieder- österreich., V. 1912.
<i>P. rufata Gmel.</i>	<i>Lymantria monacha L.</i>	Humprecht, Böhmen, 1. VIII. 1908.
<i>P. turionellae (L.)</i>	<i>Lymantria monacha L.</i>	Sudetenländer, 1908.
<i>Grav.</i>		
<i>Theronia atalantae</i>	<i>Lymantria monacha L.</i>	Sudetenländer, 1908.
<i>(Pod.) Krieg.</i>	<i>Sylepta ruralis Sc.</i>	Pitten, Niederösterreich., VIII. 1914.
<i>Pimpla (Trococerus)</i>	<i>Pamene gallicolana Z.</i>	Ellender Wald, Nie-
<i>elegans Waldst.¹⁾</i>	<i>v. amygdalana Dup.</i> <i>in Cynips Kollarii</i> <i>Htg., Quercus.</i>	derösterreich., 5. IV. 1914.

¹⁾ Die Gattung *Trococerus* wurde von Woldstedt im Jahre 1876 (Bull. acad. sc. Petersbg. XXII, p. 396) auf ein einzelnes Männchen gegründet. Das zugehörige Weibchen ist bisher unbekannt geblieben.

Die nun in der K. k. Pflanzenschutzstation und auch von mir selbst zusammen mit den Männchen gezogenen Weibchen sind, was Skulptur und Färbung anbelangt, der *Pimpla pomorum Ratzb.* äusserst ähnlich, nur die Hinterleibssgmente und der Bohrer

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>Cryptus albatorius</i> (Vill.) Grav.	<i>Panolis griseovariegata</i> Goetz.	Weisswasser, Böhmen, 1914.
<i>C. spinosus</i> Grav.	(<i>Panolis griseovariegata</i> Goetz.)	Weisswasser, Böhmen, 1914.
	Hyperparasit bei <i>Banchus femoralis</i> .	Petersburg, Böhmen, IV. 1914.
<i>Spilocryptus migrator</i> (Fabr.) Thoms.	<i>Pachytelia unicolor</i> Hufn.	—
<i>S. zygaenarum</i> Thoms.	<i>Pachytelia unicolor</i> Hufn.	—
<i>Habrocryptus punctiger</i> Thoms.	<i>Polychrosis botrana</i> Schiff. + <i>Conchylis ambiguella</i> Hb.	Mattarello, Tirol, 14. IV. 1911.
<i>Pezomachus sericeus</i> Först.	<i>Polychrosis botrana</i> Schiff. + <i>Conchylis ambiguella</i> Hb.	Mattarello, Tirol, 14. IV. 1911.
<i>Hemiteles</i> sp.	<i>Oeonistis quadra</i> L.	Humprecht, Böhmen, 1. VIII. 1908.
	<i>Nepticula sericopeza</i> Z.	Wien, Prater, 1909.
<i>H. cingulator</i> Grav.	(<i>Lymantria monacha</i> L.), Hyperparasit.	Znaim, Mähren, 9. VIII. 1908.
<i>Phygadeuon</i> sp.	(<i>Swammerdamia pyrella</i> Vill.), Hyperparasit bei <i>Apanistes</i> .	Gumpoldskirchen, Niederöst., 4. VII. 1911.
<i>Ph. bitinctus</i> (Gmel.) Tschbg.	(<i>Simaethis pariana</i> Cl.)	Gaming, Niederöst., VII. 1912.
<i>Plectocryptus arrogans</i> Grav.	<i>Panolis griseovariegata</i> Goetz.	Weisswasser, Böhmen, 1914.
<i>Cinzaelotus erythrogaster</i> Holmgr.	<i>Polychrosis botrana</i> Schiff.	Mattarello, Tirol, 14. IV. 1911.
	<i>Polychr. botr.</i> + <i>Conchylis ambiguella</i> Hb.	Mattarello, Tirol, 14. IV. 1911.

sind relativ um ein geringes länger. Die Länge des Körpers allein beträgt 6 mm, die des Bohrers 5 mm.

Das Männchen unterscheidet sich, abgesehen von den Fühlern und der Färbung, noch durch die unten ausgerandeten Vorderschenkel von *Pimpla pomorum*.

Die Gattung *Troctocerus* lässt sich jedenfalls nicht aufrechterhalten.

Pimpla elegans wurde aus den Gallen von *Cynips kollarii* Htg. erzogen, lebt aber wohl nicht von der Gallwespenlarve, sondern von den in den Gallen lebenden Wickler-
raupen oder, wie die ganz ähnlich gefärbten *Perithous*-Arten, von Grabwespenlarven.

Name.	Wirt	Fundort und Datum
<i>Herpestomus</i> sp.	<i>Polychr. botr. + Conchylis ambiguella</i> Hb.	Mattarello, Tirol, 14. IV. 1911.
<i>H. brunneicornis</i> (Grav.) Wesm.	<i>Yponomeuta</i> sp., <i>Prunus domestica</i> .	—
<i>Ichneumon</i> sp.	<i>Lymantria monacha</i> L.	Humprecht, Böhmen, 1. VIII. 1908.
	<i>Oeonistis quadra</i> L.	Humprecht, Böhmen, 1. VIII. 1908.
<i>I. disparis</i> Pod.	<i>Lymantria monacha</i> L., Puppe.	—
<i>I. fabricator</i> F. var.	<i>Panolis griseovariegata</i> Goetz.	Weisswasser, Böhmen, 1914.
<i>I. insidiosus</i> Wesm.	<i>Lymantria monacha</i> L.	Humprecht, Böhmen, 1. VIII. 1908.
<i>I. pachymerus</i> (Htg.) Ratzb.	<i>Panolis griseovariegata</i> Goetz.	Weisswasser, Böhmen, 1913.
<i>Psilomastax caeruleator</i> (Fb.) Kriechb.	<i>Papilio machaon</i> L. <i>Vanessio</i> L.	— Wien.
II. Braconidae.		
<i>Aphidius</i> sp.	<i>Aphidae</i> , <i>Chrysanthemum frutescens</i> („Marguerite“). <i>Siphonophora rosae</i> L.	Kagran (Wien), 22. IV. 1914. Gedersdorf, Niederösterr.
<i>Praon flavinodis</i> Hal.	<i>Aphidae</i> , <i>Tilia</i> .	—
<i>Coelinius niger</i> Nees.	<i>Chlorops taeniopa</i> Meig.	Böhmen, 16. VIII. 1910.
<i>Dacnusa areolaris</i> (Nees) Hal.	<i>Chlorops taeniopa</i> Meig. <i>Phytomyza horticola</i> Gour., „Margueriten“.	Novavies, Galizien, VII. 1911. Kagran (Wien), 22. IV. 1914.
<i>D. tristis</i> (Nees) Marsh.	<i>Chlorops taeniopa</i> Meig.	Novavies, Galizien, VII. 1911.
<i>Aspilota nervosa</i> (Hal.) Marsh.	Dipterentönnchen bei (<i>Lymantria monacha</i> L.). Dipterentönnchen bei (<i>Agrotis tritici</i> L.).	— Leobersdorf, Niederösterr., VI. 1914.
<i>Idiasta</i> sp.	Dipterentönnchen bei (<i>Agrotis tritici</i> L.).	Leobersdorf, Niederösterr., VI. 1914.

Wirt.	Name.	Fnndort und Datum.
<i>Opius</i> sp.	<i>Anthomyide, Beta vulgaris.</i>	Umgebung Wien, 5. VI. 1913.
<i>O. ruficeps</i> Wesm.	<i>Anthomyide, Beta vulgaris.</i>	Umgebung Wien, 1910.
<i>O. testaceus</i> Wesm.	<i>Pegomyia hyoscyami</i> Pz., <i>Beta vulgaris.</i>	Umgebung Wien, 1904.
<i>O. vittatus</i> n. sp. ¹⁾	<i>Pegomyia hyoscyami</i> Pz., <i>Beta vulgaris.</i>	Eisgrub, Mähren, VII. 1914.
<i>Cenocoelius analis</i> (Nees) Marsh.	<i>Tetrops praeusta</i> L., <i>Prunus domestica.</i>	Gross-Sieghardts, Niederöstr., 1. V. 1909.
<i>Diospilus melanoscelus</i> (Nees) Ramb.	<i>Dorcatoma dresdensis</i> Hbst. + <i>D. chryso- melina</i> Sturm, <i>Poly- porus hartigi.</i>	Eisgrub, Mähren.
<i>Macrocentrus</i> sp.	<i>Grapholitha pacto- lana</i> Z.	Zwettl., Niederöstr., 1905.
<i>M. abdominalis</i> (Fb.) Marsh.	<i>Sylepta ruralis</i> Sc.	Pitten, Niederöstr., 4. VIII. 1914.
<i>M. collaris</i> (Spin.) Hal.	<i>Lymantria monacha</i> L.	Znaim, Mähren, 9. VIII. 1908.
<i>Meteorus chryso- phthalmus</i> (Nees) Hal.	<i>Eurrhpara urticata</i> L.	—
<i>M. versicolor</i> (Wesm.) Ruthe.	<i>Eurrhpara urticata</i> L.	—
<i>Microplitis tuberculi- fer</i> (Wesm.) Reinh.	<i>Conchylis ambiguella</i> Hb. + <i>Polychrosis botrana</i> Schiff.	Krems a. D., Nieder- östr., 1910.
<i>Apanteles</i> sp.	<i>Thaumatopeoa pro- cessionea</i> L.	—

¹⁾ Weibchen, Männchen. Körper glatt und glänzend, Mund spaltförmig offen, Parapsidenfurchen sehr kurz, vor dem Scutellum ein vertiefter Punkt, Mesopleuren- furchen krenuliert, Medialsegment und Postpetiolus grobbrunzelig, letzterer gekielt. Radialzelle bis fast zur Flügelspitze reichend, Stigma doppelt so dick als die Länge des ersten Radialnervabschnittes, rücklaufender Nerv in die Basis der 2. Kubitalzelle mündend.

Bohrer des Weibchens kaum vorragend. Länge 3,5 mm. Glänzend schwarz, Kopf, mit Ausnahme von Stirn, Stemmaticum und Hinterseite, der grösste Teil des Schaftes, die Basis des 3. Fühlergliedes, Seiten des Prothorax, 2 Längsstreifen des Mesonotums und Scutellum rot. Hinterleib vom 2. Segment an rotbraun, letzteres in der Mitte mit dunklem Fleck, die folgenden Segmente mit breiten, schwarzen Endrändern.

Zunächst verwandt mit *Opius polizonius* Wesm., und von diesem durch das dickere Stigma und die rote Zeichnung des Thorax verschieden.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>Apanteles</i> sp.	<i>Olethreutes variegana</i> Hb. (<i>Cynips kollarii</i> Htg.)	— Rauhenwart, Nieder- österreich, X. 1912.
<i>A. albipennis</i> Nees.	<i>Oenophthira pilleriana</i> Schiff.	Leobersdorf, Nieder- österreich, VI. 1914.
<i>A. corvinus</i> Reinh.	<i>Lithocolletis blancardella</i> F., <i>Pirus</i> <i>malus</i> .	Kagran (Wien), VI 1913.
<i>A. difficilis</i> (Nees) Reinh.	<i>Macrothylacia rubi</i> L.	—
<i>A. dilectus</i> (Hal.) Reinh.	<i>Gracilaria syringella</i> F.	Wien, VIII. 1910.
<i>A. glomeratus</i> (L.) Reinh.	<i>Pieris brassicae</i> L.	Wien. Eisgrub, Mähren, V. 1912.
<i>A. inclusus</i> (Ratzeb.) Reinh.	<i>Lymantria monacha</i> L.	Heiligenberg b. Ol- mütz, Mähren, 1911.
<i>A. longicauda</i> (Wesm.) Reinh.	<i>Simaëthis pariana</i> Cl.	Gaming, Niederöst., VII. 1912.
<i>A. xanthostigma</i> (Hal.) Reinh.	<i>Tmetocera ocellana</i> F.	Bockfliess, Niederöst., 22. V. 1912.
	<i>Lithocolletis blancardella</i> F.	Kagran (Wien), VI. 1912.
<i>Acoelius erythronotus</i> Först.	<i>Nepticula sericopeza</i> Z.	Wien, Prater, 1909.
<i>Colastes braconius</i> Hal.	<i>Phytomyza asclepiadeae</i> Hendel.	Schneealpe, Steier- mark, 28.VIII.1911.
<i>Rhyssalus</i> sp.	<i>Dorcatoma dresdensis</i> Hbst. + <i>D. chryso- melina</i> Sturm, <i>Poly- porus hartigi</i> .	Eisgrub, Mähren.
<i>Bracon caudatus</i> Ratzb.	<i>Biorrhiza pallida</i> Ol.	Bisamberg, Nieder- österreich.
<i>B. crassicornis</i> Thoms.	<i>Oenophthira pilleriana</i> Schiff.	Gumpoldskirchen, Nie- derösterreich, VI. 1912.

III. Chalcididae.

<i>Hyperteles</i> sp.	<i>Lyonetia clerkella</i> L., <i>Pirus malus</i> .	Krems a. D., Nieder- österreich, 2. VII. 1911.
<i>Tetrastichus</i> sp.	<i>Rhabdophaga hetero- bia</i> H. Lw., <i>Salix</i> .	Dürnbürg, Ungarn, V. 1911.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>Tetrastichus</i> sp.	<i>Dasyneura piri</i> Bché. (+ <i>Aphidae</i>). <i>Cecidomyidae</i> (bei <i>Eriophyes avellanae</i> Nal.). <i>Ceroplastes rusci</i> L., <i>Ficus carica</i> .	Eisgrub, Mähren, V. 1911. Bisamberg, Nieder- östr., 1911.
<i>T. evonymellae</i> (Bché.) Walk.	<i>Yponomeuta malinellus</i> Z.	Eso grande, Dalma- tien, 20. VI. 1914. Kagran (Wien), 19. VI. 1913.
<i>T. rapo</i> Walk. ¹⁾	<i>Apanteles glomeratus</i> L. (bei <i>Pieris bras- sicae</i> L.).	Pitten, Niederöstr., VII. 1914.
<i>Pleurotropis</i> sp.	<i>Phytomyza horticola</i> Gour.	Kagran (Wien), 22. IV. 1914.
<i>Chrysocharis aenei- scapus</i> Thoms.	<i>Phytomyza asclepia- deae</i> Hendel.	Schneealpe, Steier- mark, 18. VIII. 1914.
<i>Ch. elongata</i> Thoms.	<i>Phyllocnistis suffu- sella</i> G., <i>Populus alba</i> .	Wien, Prater, IX. 1912.
<i>Derostenus</i> sp.	<i>Fenusa</i> sp., <i>Ulmus campestris</i> . <i>Phytomyza horticola</i> Gour., „Margue- rite“.	Greifenstein, Nieder- östr., 29. V. 1914. Kagran (Wien) 22. IV. 1914.
<i>D. gemmeus</i> West.	<i>Lithocolletis blancar- della</i> F., <i>Pirus ma- lus</i> .	Kagran (Wien), VI. 1913.
<i>Olinx scianeurus</i> (Ratzb.) Mayr.	<i>Biorrhiza pallida</i> Ol. <i>Cynips lignicola</i> Htg.	Eisgrub, Mähren, 1908. Eisgrub, Mähren, V. 1913.
<i>Sympiesis</i> sp.	<i>Neuroterus numisma- lis</i> (Ol.) Mayr + N. <i>lenticularis</i> (Ol.) Schck.	Bisamberg, Nieder- östr., 29. XI. 1911.
<i>S. sericeicornis</i> (Nees) Först.	<i>Phyllocnistis suffu- sella</i> Z., <i>Populus alba</i> .	Wien, Prater, IX. 1912.

¹⁾ *Tetrastichus Rapo* Walk. ist keineswegs synonym zu *Diplolepis microgastri* Bouché, wie bereits Masi (Boll. Lab. Zool. Portici II, 1908, p. 135) festgestellt hat. Die letztgenannte Art ist aber ein *Habrocytus*, und nicht *Dibrachys bouchéanus* (Ratzb.) Thoms., wie Masi vermutet.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>S. sericeicornis</i> (Nees) Först.	<i>Lithocolletis blancar-</i> <i>della</i> F., <i>Pirus malus</i> .	Kagran (Wien), VI. 1913.
<i>Cratotechnus opaculus</i> Thoms.	<i>Mamestra</i> sp., <i>Beta</i> <i>vulgaris</i> .	Wien, IX. 1914.
<i>Microplectron fuscipennis</i> (Zett.) Thoms.	<i>Lophyrus pini</i> Latr., Kokon.	Humprecht, Böhmen, 1911.
<i>Eulophus</i> sp.	<i>Clinodiplosis equestris</i> Wagn., <i>Triticum</i> <i>vulgare</i> .	—
	<i>Lithocolletis blancar-</i> <i>della</i> F., <i>Pirus malus</i> .	Kagran (Wien), VI. 1913.
<i>E. dimidiatus</i> (Nees) Walk.	<i>Lithocolletis blancar-</i> <i>della</i> F., <i>Pirus malus</i> .	Kagran (Wien), VI. 1913.
<i>E. tarandicornis</i> Först.	<i>Lyonetia clerkella</i> L., <i>Prunus avium</i> .	Krems a. D., Nieder- österreich, VIII. 1911.
<i>Necremnus leucarthros</i> Thoms.	<i>Lema cyanella</i> L., <i>Hor-</i> <i>deum sativum</i> .	Eisgrub, Mähren, 1. VII. 1912.
<i>Solenotus phytomyzae</i> Ruschka. ¹⁾	<i>Phytomyza asclepi-</i> <i>adeae</i> Hendel.	Schneealpe, Steier- mark, 18. VIII. 1911.
<i>Elasmus flabellatus</i> (Fonsc.) Westw.	<i>Yponomeuta malinel-</i> <i>lus</i> Z.	Kagran (Wien), 19. VI. 1913.
<i>Elachistus inunctus</i> Nees.	<i>Lithocolletis blancar-</i> <i>della</i> F., <i>Pirus malus</i> .	Kagran (Wien), VI. 1913.
<i>E. monachae</i> n. sp. ²⁾	(<i>Lymantria monacha</i> L.), wohl Hyperpa- rasit bei Tachinen.	Heiligenberg bei Ol- mütz, Mähren, 4. VII. 1911.
		Colditz i. Sachsen, 4. VII. 1911.
<i>Cirrospilus</i> sp.	<i>Phyllocnistis suffu-</i> <i>sella</i> G., <i>Populus</i> <i>alba</i> .	Wien, Prater, IX. 1912.

¹⁾ Verh. zool. bot. Ges. Wien LXII, 1912, p. 245.

²⁾ Weibchen gehört zu Thomsons Gruppe B, aa) und ist mit *Elachistus punctiscuta* Thoms. zunächst verwandt.

Kopf schwärzlich erzgrün, vor den Ocellen mit einigen grösseren Punkten, Fühler gelbbraun, 2.—4. Fadenglied quadratisch. Thoraxrücken glänzend schwarz, fein punktiert; Scutellum stark glänzend, sehr leicht wellig-punktiert; Medialsegment glatt, gekielt, mit violettem Schimmer. Hinterleib kurz, eiförmig, Petiolus gelbbraun, die übrigen Segmente nach rückwärts dunkler bis pechbraun. Beine mit Einschluss der Hüften gelbbraun, Klauenglied dunkler. Länge 1,25 mm.

Männchen unbekannt.

Erinnert im Habitus an *Euplectrus bicolor* (Swed.) Hal.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>C. elegantissimus</i> Westw.	<i>Phyllocnistis suffu-</i> <i>sella</i> G., <i>Populus</i> <i>alba</i> .	Wien, Prater, IX. 1912.
<i>C. pictus</i> (Nees) Thoms.	<i>Lithocolletis blancar-</i> <i>della</i> F.	Kagran (Wien), VI. 1913.
<i>Eutelus dilectus</i> Walk. ¹⁾	<i>Andricus grossulariae</i> Gir.	Dürnbürg, Ungarn, 26. V. 1911.
<i>E. semiclavatus</i> (Ratzeb.) Mayr. ²⁾	<i>Oligotrophus reaumu-</i> <i>rianus</i> Löw., <i>Tilia</i> .	Gaming, Niederösterr., VII. 1912.
<i>E. xanthocerus</i> Thoms.	<i>Andricus grossulariae</i> Gir.	Dürnbürg, Ungarn, 26. V. 1911.
<i>Mesopolobus fasciiven-</i> <i>tris</i> Westw.	<i>Neuroterus numisma-</i> <i>lis</i> (Ol.) Mayr + N. <i>lenticularis</i> (Ol.) Schck.	Bisamberg, Nieder- österr., 29. XI. 1911.
	<i>Cynips kollarii</i> Htg.	Ellender Wald, Nieder- österr., 5. IV. 1914.
<i>Platyterma</i> sp.	<i>Polychrosis botrana</i> Schiff. + <i>Conchylis</i> <i>ambiguella</i> Hb.	Krems a. D., Nieder- österr., 1910. Mattarello, Tirol, 1910.
<i>Stenomalus laetus</i> Ruschka. ³⁾	<i>Chlorops taeniopa</i> Meig.	Novavies, Galizien, VII. 1911.
<i>Cecidostiba leucopeza</i> (Ratzb.) Mayr. ⁴⁾	<i>Biorrhiza pallida</i> Ol.	Eisgrub, Mähren, 9. IV. 1908.
	<i>Cynips calicis</i> Bgsdf.	Wien.
	<i>Cynips kollarii</i> Htg.	Bisamberg, Nieder- österr., IV. 1913. Ellender Wald, Nieder- österr., 5. IV. 1914.
<i>Caenacis</i> sp.	<i>Tetrops praeusta</i> L., <i>Prunus domestica</i> .	Gross-Sieghardts, Niederösterr., 1. V. 1909.
	<i>Sitotroga cerealella</i> Ol.	Wien, 30. I. 1911.
<i>C. incrassata</i> (Ratzb.) Mayr. ⁵⁾	<i>Cynips kollarii</i> Htg.	Ellender Wald, Nieder- österr., 5. IV. 1914.

¹⁾ Vergl. Mayr, Verh. zool. bot. Ges. Wien LIII, p. 388, nota.²⁾ Mayr, ebenda p. 388.³⁾ Verh. zool. bot. Ges. Wien LXII, 1912, p. 242.⁴⁾ Mayr, a. a. O. p. 395. — Diese Art ist in Dalla Torres Katalog V, p. 133, irrig als *Pteromalus leucopygus* Ratzeb. angeführt.⁵⁾ Mayr, a. a. O. p. 397.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>Habrocytus</i> sp.	<i>Rhodites rosae</i> L.	Eisgrub, Mähren, 9. IV. 1908.
	<i>Polychrosis botrana</i> Schiff. + <i>Conchylis ambiguella</i> Hb.	Krems a. D., Niederösterr., 1910.
	<i>Sitotroga cerealella</i> Ol.	Mattarello, Tirol, 1910.
	<i>Cynips calicis</i> Bgsdß.	Wien, 30. I. 1911.
	<i>Oscinis frit</i> L.	Wien, VII. 1911.
	<i>Rhynchites aequatus</i> L.	Krems a. D., Niederösterr., VII. 1911.
<i>H. bedeguaris</i> Thoms.	<i>Rhodites rosae</i> L.	Eisgrub, Mähren, IV. 1908.
		Bisamberg, Niederösterr., 1911.
		Vöslau, Niederösterr., III. 1912.
<i>H. fasciatus</i> Thoms.	<i>Anthonomus pomorum</i> L.	Weissenkirchen, Wachau, Niederösterr., V. 1912.
<i>H. microgasteris</i> (Bché) Kurdj. ¹⁾	<i>Macrocentrus abdominalis</i> F. (bei <i>Sylepta ruralis</i> Sc.).	Pitten, Niederösterr., 4. VIII. 1914.
<i>Diglochis lophyrorum</i> n. sp. ²⁾	<i>Lophyrus pini</i> L., Kokkon.	Humprecht, Böhmen, 1911.

¹⁾ *Diplolepis microgastri* Bouché (Naturg. d. Ins. I, p. 168) ist wohl synonym mit *Habrocytus microgasteris* Kurdjumov (Rev. Russe d'Ent. XII, 1912, p. 231).

²⁾ (Fig. 1.) Weibchen. Kopf breiter als der Thorax, fein genetzt, mit zerstreuten grösseren Punkten, Scheitel breit und gerundet, Wangen wenig gewölbt, Clypeus mitten

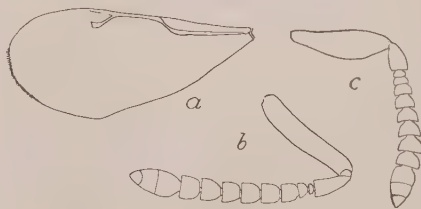


Fig. 1. *Diglochis lophyrorum* n. sp. a Flügel des Weibchens, b Fühler des Weibchens, c Fühler des Männchens.

ausgerandet und grob längsgestreift, Mandibeln beiderseits 4 zählig; Gesicht stark vorgewölbt, die Fühler auf dem höchsten Punkte dieser Vorwölbung unterhalb der unteren Augenlinie eingelenkt. Augen sehr fein behaart. Fühlerschaft linear, erster Ringel klein, zweiter halb so lang als das erste Fadenglied, dieses nicht länger als die folgenden und halb so lang als das Wendeglied; alle Geisselglieder so lang als breit.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>Pteromalus</i> sp.	<i>Polychrosis botrana</i> Schiff. + <i>Conchylis</i> <i>ambiguella</i> Hb.	Krems a. D., Nieder- östr., 1910.
<i>Psychophagus omnivorus</i> (Walk.) Mayr. ¹⁾	Noctuidae, Puppe. <i>Agrostis tritici</i> L.	— Leobersdorf, Nieder- östr., VI. 1914.
<i>Lariophagus puncticollis</i> (Möll.) Kurdj. ²⁾	<i>Sitodrepa panicea</i> L.	Krems a. D., Nieder- östr., 13.VII. 1912.

Medialsegment punktiert, ohne Nucha, Mittel- und Seitenkiele deutlich, Seitenschwielen wenig behaart. Hinterleib sehr kurz, oval, Bohrer etwas vorstehend.

Flügel nur am hinteren Spitzenrande bewimpert. Verhältnis von Marginal-, Radial- und Postmarginalader wie 2:1:1, Radiusknopf mit ziemlich langem Zahn.

Kopf und Thorax dunkel erzfarben, Schaft und Wendeglied rotbraun, Geißel dunkel, Beine gelbbraun, Hüften kastanienbraun, Hinterleib an der Basis braun durchscheinend, hinten pechbraun.

Länge 1,7 mm.

Männchen. Im allgemeinen dem Weibchen ähnlich. Fühler ganz gelbbraun. Schaft verbreitert, Geißel kürzer, mit queren Gliedern. Die Bewimperung der Flügel erstreckt sich weiter gegen den Hinterrand. Hinterleib kurz, elliptisch, mit braun durchscheinendem Fleck. Schläfen, Wangen und Mandibeln ohne besonderes Kennzeichen.

Die Körperbehaarung dieser Art ist bei weitem schwächer als bei *Diglochis complanata* (Thoms. nec. Ratzeb.) Mayr (vergl. Verh. zool. bot. Ges. LIV, 1904, p. 598, und Kurdjumov in Rev. Russe d'Ent. XIII, 1913, p. 16), besonders auf den Augen ist sie nur bei starker Vergrößerung erkennbar, auch die unvollständige Flügelbewimperung ergibt ein gutes Merkmal. Die neue Art, welche ich wegen der behaarten Augen und der Kopfbildung vorläufig zu *Diglochis* gestellt habe, dürfte wohl den Typus einer neuen Gattung bilden.

Früher hielt ich die Art für *Pteromalus rufiventris* Fürst (vgl. Verh. zool. bot. Ges. LXII, 1912, p. 245). Derselbe gehört aber, wie Kurdjumov (loc. cit. p. 16) zur Gattung *Etroxys* Westw.

¹⁾ Mayr, Verh. zool. bot. Ges. LIV, 1904, p. 598.

²⁾ Kurdjumov, Rev. Russe d'Ent. XIII, 1913, p. 16.

Zu derselben Art gehört auch der von A. Vayssière in seiner Arbeit „Étude sur les insectes qui s'attaquent aux bûtons de suc de réglisse“ (Ann. facult. sc. Marseille T. XI, fasc. III, 1900, p. 9—24) unter den Namen „*Eupelmus urozonus* Dalm“ morphologisch und anatomisch ausführlich behandelte Chalcidier, der aus demselben Wirt erzogen wurde. Ich habe den Legeapparat und den Penis unserer Art untersucht und mit den Abbildungen Vayssières vollständig übereinstimmend gefunden. Auch die Beschreibung des Tieres passt, von einigen Ungenauigkeiten abgesehen, vollkommen auf *Lariophagus puncticollis*. Das Habitusbild in Fig. 1 ist allerdings reines Phantasieprodukt. Der Ratzeburgsche *Pteromalus brevicornis* (Ichn. d. Forstins. I. 201, II. 200), welcher angeblich ebenfalls aus *Anobium paniceum* erzogen sein soll, könnte ebenfalls zu unserer Art gezogen werden, da in Ratzeburgs kurzer Beschreibung nichts als der Name gegen diese Annahme spricht. *Lariophagus puncticollis* besitzt nämlich durchaus keine kurzen Fühler. Die Zuchtangabe, übrigens von Ratzeburg selbst mit einem Fragezeichen versehen, ist aber sehr zu bezweifeln.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>Dibrachys boucheanus</i> (Ratzb.) Thoms.	<i>Apanteles</i> sp.	Wien.
<i>Anisopteromalus mol-</i> <i>lis</i> Ruschka. ¹⁾	<i>Laemophloeus ferrugi-</i> <i>neus</i> Steph.	Wien, VII. 1912.
<i>Scutellista cyanea</i> Motsch.	<i>Ceroplastes rusci</i> L., <i>Ficus carica</i> .	Eso grande, Dalma- tien, 20. VII. 1914.
<i>Cyrtogaster</i> sp.	<i>Phytomyza horticola</i> Gour., „Margue- rite“.	Kagran (Wien), 22. IV. 1914.
<i>Pachyneuron coccorum</i> (L.) Reinh.	<i>Filippia oleae</i> Cost., <i>Olea europaea</i> .	Zara, Dalmatien, VII. 1914.
<i>P. formosum</i> Walk.	<i>Syrphus</i> - Puppe (bei <i>Aphis rumicis</i>).	Umgebung Wien, VII. 1913.
<i>Chiropachys colon</i> L.	<i>Ipidae, Olea europaea</i> .	Sebenico, Dalmatien, 4. VII. 1914.
<i>Ch.intermedia</i> (Först.) D. T. ²⁾	<i>Tetrops praeusta</i> L., <i>Prunus domestica</i> .	Gross-Sieghardts, Niederösterr., 1. V. 1909.
<i>Lamprotatus alpestris</i> Ruschka. ³⁾	<i>Phytomyza asclepia-</i> <i>deae</i> Hendel.	Schneealpe, Steier- mark, 18.VIII.1911.
<i>Halticoptera petiolata</i> Thoms.	<i>Anthomyidae, Brassica</i> <i>oleracea</i> .	Neu Erlaa, Nieder- österr., IX. 1912.
<i>H. similis</i> Först.	Dipterentönnchen (bei <i>Agrotis tritici</i> L.).	Leobersdorf, Nieder- österr., VI. 1914.
<i>Asaphes vulgaris</i> Walk.	<i>Aphidae, Tilia</i> .	—

Die Ratzeburgsche Art, auf welche von Thomson (Hym. Scand. V, p. 55) die Gattung *Habritys* gegründet wurde, ist durch die auffallend kurzen und dicken Fühler (wie bei *Perilampus*), die zweisporigen Hintertibien und den Bart des Männchens leicht zu erkennen und lebt bei Grabwespen. Schon Ratzeburg gibt an, dass Bouché das Tier aus *Crabro cephalotes* erzogen habe. Weiter verdanke ich Herrn Professor Dr. Franz Tölg in Wien einige Stücke, welche derselbe aus einer *Pemphredon*-Art, die in Schilfstengeln nistete, erzogen hat. Es ist daher ohne weiteres erklärlich, dass *Habritys brevicornis* (Ratzb.) Thoms. gelegentlich bei Zuchten holzbewohnender Käfer oder Kleinschmetterlinge als zufälliger Gast erscheinen kann.

Der von Marchal in Menge aus *Anobium paniceum* erzogene und von Ashmead als „*Meraporus brevicornis* (Ratzb.) Ashm. (= *Habritys brevicornis* [Ratzb.] Thoms.)“ bestimmte Parasit (Ann. soc. ent. France LXVIII, 1900, p. 105) ist höchstwahrscheinlich ebenfalls *Lariophagus puncticollis*. Ein Versuch, die letztere Art nach Ashmeads Gattungs-Tabelle zu bestimmen, führt auch zu *Meraporus*, statt zu *Arthrolytus*, von welcher Gattung *Lariophagus* durch Crawford abgetrennt wurde.

¹⁾ Verh. zool. bot. Ges. LXII, 1912, p. 243.

²⁾ Wahrscheinlich ist die Förstersche Art nur eine kleinere, dunklere Form von *Ch. colon* (L.) Westw.

³⁾ Verh. zool. bot. Ges. LXII, 1912, p. 242.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>Oxyglypta rugosa</i> Ruschka. ¹⁾	<i>Oligotrophus bergensis</i> Wechl.	Gross-Enzersdorf, Niederösterr., 9. III. 1911.
<i>Coccophagus insidiator</i> (Dalm.) Westw.	<i>Lecanium bituberculatum</i> Targ., <i>Pirus malus</i> .	Bockfliess, Niederöst., 5. V. 1913.
<i>C. scutellaris</i> (Dalm.) Westw.	<i>Lecanium corni</i> Bché., <i>Robinia pseudacacia</i> .	Görz, Küstenland, 3. X. 1914.
<i>Aspidiotiphagus citrinus</i> (Craw.) How.	<i>Aonidia lauri</i> (Bché.).	—
<i>Prospaltella berlesei</i> How.	<i>Aulacaspis pentagona</i> Targ.	Görz, Küstenland, 1912. Spalato, Dalmatien, 1913. Zara, Dalmatien, 1914.
<i>Phaenodiscus aeneus</i> (Dalm.) Thoms.	<i>Asterolecanium fimbriatum</i> Ckl., <i>Hedera helix</i> .	Abbazia, Istrien, 25. IV. 1912 (Coll. Cocc. Jaap.).
<i>Habrolepis mayri</i> n. sp. ²⁾	<i>Aulacaspis rosae</i> Bché.	Görz, Küstenland, IV. 1914.
<i>Ceraptocerus mirabilis</i> Westw. var. <i>pilicornis</i> Thoms.	<i>Eriopeltis festucae</i> Fonsc., <i>Weingärtneria canescens</i> .	Triglitz, Brandenburg, 5. VII. 1911 (Coll. Cocc. Jaap.).

¹⁾ Verh. zool. bot. Ges. LXII, 1912, p. 240.

²⁾ (Fig. 2.) Weibchen. Die Stirnkante des Kopfes von der Seite gesehen rechtwinklig, Gesichtsrube tief, zwischen den Fühlerwurzeln ein starker Kiel. Die Oberseite des Kopfes zwischen den Augen wenig länger als breit, Ocellen im rechtwinkligen Dreieck.

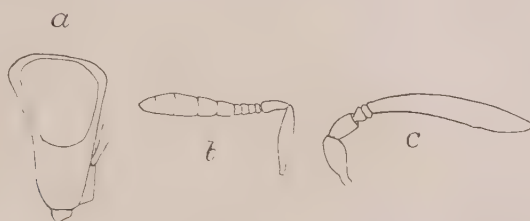


Fig. 2. *Habrolepis Mayri* n. sp.: a Kopf des Weibchens von der Seite, b Fühler des Weibchens, c Fühler des Männchens.

Stirn blau, Scheitel grün. Die ersten 4 Fadenglieder kaum halb so lang als die beiden folgenden. Schaft blauschwarz, Geissel hellbraun, oben dunkler. Kopf- und Schildchenlamellen fehlen.

Thorax und Hinterleib dunkel erzfarben, violett angelaufen. Schildchen mitten matt, Seiten und Spitze glänzend grün. Flügel ohne Fleckenzeichnung, nur sehr schwach angeraucht.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>Ceraptocerus mirabilis</i> Westw. var. <i>multi-</i> <i>radiata</i> Thoms.	<i>Eriopeltis festucae</i> Fonsc., Weingärtne- <i>ria canescens</i> .	Triglitz, Brandenburg, 5. VII. 1911 (Coll. Cocc. Jaap.).
<i>Baeocharis pascuorum</i> Mayr.	<i>Eriopeltis festucae</i> Fonsc., Weingärtne- <i>ria canescens</i> .	Triglitz, Brandenburg, 5. VII. 1911 (Coll. Cocc. Jaap.).
<i>Eucomys infelix</i> Emb- let. ¹⁾	<i>Lecanium hemisphae-</i> <i>ricum</i> Targ., <i>Aspa-</i> <i>ragus plumosus</i> .	Mürzzuschlag, Steier- mark.
<i>E. scutellata</i> (Swed.) D. T.	<i>Lecanium Douglasi</i> Sulc., <i>Betula verru-</i> <i>cosa</i> .	Triglitz, Brandenburg, 15. VI. 1911 (Coll. Cocc. Jaap.).
<i>Trichomasthus albi-</i> <i>manus</i> Thoms.	<i>Lecanium corni</i> Bché., <i>Robinia pseudaca-</i> <i>cia</i> .	Görz, Istrien, 3. X. 1914.
<i>T. cyaneus</i> (Dalm.) Thoms.	<i>Eriopeltis festucae</i> Fonsc., <i>Aera flexu-</i> <i>osa</i> .	Hamburg, Deutsch- land, 1. IX. 1910 (Coll. Cocc. Jaap.).
<i>T. festucae</i> Mayr.	<i>Eriopeltis festucae</i> Fonsc., <i>Aera flexu-</i> <i>osa</i> .	Hamburg, Deutsch- land, 1. IX. 1910 (Coll. Cocc. Jaap.).
<i>Ageniaspis fuscicollis</i> (Dalm.) Thoms.	<i>Yponomeuta cogna-</i> <i>tellus</i> Hb.	Aspang, Niederösterr., VIII. 1913.
<i>Eupelmus</i> sp.	<i>Neuroterus numis-</i> <i>malis</i> (Ol.) Mayr. + <i>N. lenticularis</i> (Ol.) Schck.	Bisamberg, Nieder- österr., 29. XI. 1911.
<i>E. spongipartus</i> Först.	<i>Cynips kollarii</i> Htg.	Ellender Wald, Nieder- österr., 5. IV. 1914.
<i>E. urozonus</i> Dalm.	<i>Polychrosis botrana</i> Schiff. + <i>Conchylis</i> <i>ambiguella</i> Hb. <i>Cynips kollarii</i> Htg.	Krems a. D., Nieder- österr., 1910. Mattarello, Tirol, 1910. Ellender Wald, Nieder- österr., 5. IV. 1914.

Beine schwärzlich erzfarben, Vorderhüften, Basalhälfte der Vorder- und Mittelschenkel, Endhälfte der Tibien und die Tarsen gelb. Länge 1,0 mm.

Männchen. Fühler wie bei *H. Dalmani* Westw., ganz gelb, Stirnkante fehlt, Vorderhüften dunkel, im übrigen dem Weibchen ähnlich. Länge 0,8 mm.

Das Weibchen dieser Art zeigt die für die Gattung charakteristische Stirnkante, die bei *H. Zetterstedti* Westw. am stärksten, bei *H. Dalmani* Westw. schon bedeutend weniger ausgebildet ist, nur schwach, auch die Flügelzeichnung fehlt, die Fühler lassen aber in beiden Geschlechtern keinen Zweifel über die Zugehörigkeit.

¹⁾ Trans. Linn. Soc. Lond. Zool. IX, 5, 1914, p. 232.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>Megastigmus dorsalis</i> (Fab.) Walk.	<i>Cynips kollarii</i> Htg.	Eisgrub, Mähren, II. 1913. Bisamberg, Nieder- österreich., VI. 1913.
<i>M. stigmatizans</i> (Fab.) Walk.	<i>Cynips kollarii</i> Htg.	Eisgrub, Mähren, V. 1913. Bisamberg, Nieder- österreich., VI. 1913.
<i>Monodontomerus den- tipes</i> (Boh.) Walk.	<i>Lymantria monacha</i> L., Puppe.	Heiligenberg b. Ol- mütz, Mähren, IV. 1910.
<i>Diomorus calcaratus</i> (Nees) Gir.	(Cynipiden-Galle), <i>Quercus</i> .	—
<i>Oligosthenus stigma</i> (Fab.) Först.	<i>Rhodites rosae</i> L.	Vöslau, Niederösterreich., III. 1912.
<i>Syntomaspis</i> sp.	<i>Cynips calicis</i> Bgsdß.	Wien.
<i>S. saphyrina</i> (Boh.) Thoms.	<i>Biorrhiza pallida</i> Ol.	Umgebung Wien, 9. IV. 1909.
<i>Torymus auratus</i> (Fourcr.) Mayr.	<i>Biorrhiza pallida</i> Ol.	—
<i>T. bedeguaris</i> (L.) Nees.	<i>Rhodites rosae</i> L.	Vöslau, Niederösterreich., III. 1912. Eisgrub, Mähren, VIII. 1913.
<i>T. cyanimus</i> Boh.	<i>Urophora cardui</i> L.	Ellender Wald, Nieder- österreich., 5. IV. 1914.
<i>T. macropterus</i> (Walk.) Mayr.	<i>Rhodites rosae</i> L.	Eisgrub, Mähren, 9. IV. 1908. Eisgrub, Mähren, 9. V. 1911.
<i>T. nigricornis</i> Boh.	<i>Cynips kollarii</i> Htg.	Bisamberg, Nieder- österreich., 25. III. 1913. Ellender Wald, Nieder- österreich., 5. IV. 1914.
<i>Decatoma biguttata</i> (Swed.) Curt.	<i>Andricus grossulariae</i> Gir. <i>Cynips kollarii</i> Htg.	Dürnbürg, Ungarn, 28. V. 1911. Eisgrub, Mähren, II. 1913.
<i>Eurytoma appendi- gaster</i> (Swed.) Dalm.	<i>Apanteles glomeratus</i> (bei <i>Aporia cra- taegi</i>).	—
<i>Eurytoma curta</i> Walk.	<i>Urophora cardui</i> L.	Bisamberg, Nieder- österreich., VI. 1913.

Name.	Wirt.	Fundort und Datum.
<i>E. robusta</i> Mayr.	<i>Urophora cardui</i> L.	Ellender Wald, Nieder- österreich., 27. VI. 1914.
<i>E. rosae</i> (Nees).	<i>Rhodites rosae</i> L.	Eisgrub, Mähren, 9. IV. 1908 u. II. 1913.
		Rauhenwart, Nieder- österreich., X. 1912.
	<i>Cynips kollarii</i> Htg.	Bisamberg, Nieder- österreich., IV. 1913.
		Ellender Wald, Nieder- österreich., 5. IV. 1914.
<i>E. tristis</i> Mayr.	<i>Urophora cardui</i> L.	Ellender Wald, Nieder- österreich., 5. IV. 1914.
<i>Podagrion pachyme- rum</i> (Walk.) Mayr, dunkle Varietät.	<i>Mantis religiosa</i> L., Eikokon.	Delos, Griechenland, V. 1911.
IV. Proctotrupidae.		
<i>Phaenopria</i> sp.	<i>Dipteren-Tönnchen</i> (bei <i>Agrotis tritici</i> L.).	Leobersdorf, Nieder- österreich., VI. 1914.
<i>Platygaster</i> sp.	<i>Oligotrophus bergen- stammi</i> Wehtl.	Gross-Enzersdorf, Niederösterreich., 9. III. 1911.
<i>Ceraphron</i> sp.	<i>Cecidomyidae</i> (bei <i>Te- tranychus</i> sp.) Tilia.	—

Systematisches Wirtsverzeichnis.

A. Insecta.

I. Orthoptera.

Mantis religiosa L., Eikokon. *Podagrion pachymerum*.

II. Lepidoptera.

Papilio machaon L. *Psilomastax caeruleator*.
Aporia crataegi L. (*Eurytoma appendigaster*), Hyperparasit.
Pieris brassicae L. *Anilastus ebeninus*.
Apanteles glomeratus.
 (*Tetrastichus rapo*), Hyperparasit.
Vanessa io L. *Anilastus* sp.
Psilomastax caeruleator.
Thaumatopoea processionea L. *Apanteles* sp

Lymantria monacha L.

Macrothylacia rubi L.

Noctuiden-Puppe.

Agrotis tritici L.

Mamestra sp.

Panolis griseovariegata Goeg.

Oeonistis quadra L.

Pachytelia unicolor Hufn.

Dioryctria splendidella H. S.

Eurrhynx urticata L.

Sylepta ruralis Sc.

Oenophthira pilleriana Schiff.

Casinarina scutellaris.

C. claviventris.

Pimpla alternans.

P. brassicae.

P. capulifera.

P. examinatore.

P. instigator.

P. rufata.

P. turionellae.

Theronia atalantae.

(*Hemiteles cingulator*), Hyperparasit.

Ichneumon sp.

I. disparis.

I. insidiosus.

Macrocentrus collaris.

Apanteles inclusus.

(*Elachistus monachae*), Hyperparasit.

Monodontomerus dentipes.

Apanteles difficilis.

Psychophagus omnivorus.

Psychophagus omnivorus.

Cratotechus opaculus.

Banchus femoralis.

Cryptus albatorius.

C. spinosus.

Plectocryptus arrogans.

Ichneumon fabricator.

I. pachymerus.

Hemiteles sp.

Ichneumon sp.

Spilocryptus migrator.

S. zygaenarum.

Pimpla sp.

Meteorus chrysophthalmus.

Pimpla brassicae.

Theronia atalantae.

Macrocentrus abdominalis.

(*Habrocytus microgasteris*), Hyperparasit.

Angitia sp.

A. fenestralis.

Apanteles albipennis.

Bracon crassicornis.

Cirrospilus pictus.

Lyonetia clerkella L.

Phyllocnistis suffusella Z.

Nepticula sericopeza Z.

Hyperteles sp.

Eulophus tarandicornis.

Chrysocharis elongata.

Sympiesis sericeicornis.

Cirrospilus sp.

C. elegantissimus.

Hemiteles sp.

Acoelius erythronotus.

III. Diptera.

Cecidomyidae in Gallen von *Eriophyes avellanae* Nal.

Cecidomyidae + (*Tetranychus* sp.).

Rhabdophaga heterobia H. Lw.

Dasyneura pyri Bché. + (*Aphiden*)

Oligotrophus bergenstammi Wchtl.

O. reaumurianus F. Lw.

Clinodiplosis equestris Wagn.

Syrphus sp., Puppe.

S. sp., Puppe (bei *Aphis rumicis* L.).

Dipteren-Tönnchen bei (*Lymantria monacha* L.).

Dipteren-Tönnchen bei (*Agrotis tritici* L.).

Dipteren-Tönnchen auf (*Betula alba*)

Anthomyidae in Kohl.

Anthomyidae in Zuckerrübenblättern.

Pegomyia hyoscyami Panz.

Urophora cardui L.

Chlorops taeniopa Meig.

Oscinis frit L.

Phytomyza asclepiadeae Hend.

Tetrastichus sp.

Ceraphron sp.

Tetrastichus sp.

T. sp.

Oxyglypta rugosa.

Platygaster sp.

Eutelus semiclavatus.

Eulophus sp.

Bassus laetatorius.

Pachyneuron formosum

Aspilota nervosa.

Elachistus monachae.

Aspilota nervosa.

Idiasta sp.

Halticoptera similis.

Phaenopria sp.

Homotropus sp.

Halticoptera petiolata.

Opius sp.

O. ruficeps.

O. testaceus.

O. vittatus.

Torymus cyanimus.

Eurytoma curta.

E. robusta.

E. tristis.

Coelinius niger.

Dacnusa areolaris.

D. tristis.

Stenomalus laetus.

Habrocytus sp.

Colastes braconicus.

<i>Phytomyza asclepiadeae</i> Hend.	<i>Chrysocharis aeneiscapus.</i>
	<i>Solenotus phytomyzae.</i>
	<i>Lamprotatus alpestris.</i>
<i>Ph. horticola</i> Gour.	<i>Dacnusa areolaris.</i>
	<i>Pleurotropis</i> sp.
	<i>Derostenus</i> sp.
	<i>Cyrtogaster</i> sp.

IV. Coleoptera.

<i>Laemophloeus ferrugineus</i> Steph.	<i>Anisopteromalus mollis.</i>
<i>Sitodrepa panicea</i> L.	<i>Lariophagus puncticollis.</i>
<i>Dorcatoma dresdensis</i> Herbst + D.	<i>Diospilus melanoscclus.</i>
<i>chrysomelina</i> St.	<i>Rhyssalus</i> sp.
<i>Tetrops praeusta</i> L.	<i>Cenocoelius analis.</i>
	<i>Caenacis</i> sp.
	<i>Cheiropachys intermedia.</i>
<i>Lema cyanella</i> L.	<i>Necremnus leucarthros.</i>
<i>Baris chlorizans</i> Germ.	<i>Pimpla</i> sp.
<i>Anthonomus pomorum</i> L.	<i>P. pomorum.</i>
	<i>Habrocytus fasciatus.</i>
<i>Rhynchites aequatus</i> L.	<i>H.</i> sp.
<i>Ipidae</i> auf Ölbäumen.	<i>Cheiropachys colon.</i>

V. Hymenoptera.

<i>Fenusa</i> sp.	<i>Derostenus</i> sp.
<i>Lophyrus</i> sp.	<i>Meteorus versicolor.</i>
<i>L. pini</i> L.	<i>Microplectron fuscipenne.</i>
	<i>Diglochis lophyrorum.</i>
<i>Cynipiden</i> -Galle auf <i>Quercus</i> .	(<i>Diomorus calcaratus.</i>)
<i>Neuroterus numismalis</i> (Ol.) Mayr.	<i>Mesopolobus fasciiventris.</i>
+ <i>lenticularis</i> (Ol.) Schck.	<i>Eupelmus</i> sp.
<i>Biorrhiza pallida</i> Ol.	<i>Bracon caudatus.</i>
	<i>Olinx scianeurus.</i>
	<i>Cecidostiba leucopeza.</i>
	<i>Syntomaspis saphyrina.</i>
	<i>Torymus auratus.</i>
<i>Cynips calicis</i> Bgsdf.	<i>Cecidostiba leucopeza.</i>
	<i>Habrocytus</i> sp.
	<i>Syntomaspis</i> sp.
<i>C. kollarii</i> Htg.	(<i>Pimpla</i> sp.)
	(<i>Apanteles</i> sp.)
	<i>Cecidostiba leucopeza.</i>
	<i>Caenacis incrassata.</i>

Cynips kollarii Htg.

Mesopolobus fasciventris.

Eupelmus spongipartus.

E. urozonus.

Megastigmus dorsalis.

M. stigmatizans.

Torymus nigricornis.

Decatoma biguttata.

Eurytoma rosae.

C. lignicola Htg.

Olinx scianeurus.

Andricus grossulariae Gir.

Eutelus dilectus.

E. xanthocerus.

Decatoma biguttata.

Rhodites rosae L.

Orthopelma luteolator.

Habrocytus sp.

H. bedeguaris.

Oligosthenus stigma.

Torymus bedeguaris.

T. macropterus.

Eurytoma rosae.

Macrocentrus abdominalis Fb.

Habrocytus microgasteris.

Apanteles sp.

Dibrachys bouchéanus.

Phygadeuon sp.

A. glomeratus L.

Tetrastichus rapo.

Eurytoma appendigaster.

VI. Rhynchota.

Aphidae auf *Tilia*.

Asaphes vulgaris.

Praon flavinodis.

Aphidae auf *Chrysanthemum frutescens* (= „Marguerite“).

Aphidius sp.

Siphonophora rosae L.

Aphidius sp.

Asterolecanium fimbriatum (Fonsc.).

Phaenodiscus aeneus.

Eriopeltis festucae (Fonsc.).

Ceraptocerus mirabilis.

var. *pilicornis*.

var. *multiradiatus*.

Baeocharis pascuorum.

Trichomasthus cyaneus.

T. festucae.

Filippia oleae Cost.

Pachyneuron coccorum.

Ceroplastes rusci L.

Tetrastichus sp.

Scutellista cyanea.

Lecanium bituberculatum (Targ.).

Coccophagus insidiator.

L. douglasi Šulc.

Eucomys scutellata.

L. corni Bché.

Coccophagus scutellaris.

Trichomasthus albimanus.

L. hemisphaericum Targ.

Eucomys infelix.

Aulacaspis pentagona (Targ.) Newst.

Prospaltella berlesei.

A. rosae (Bché.) Ckll.

Habrolepis mayri.

Aonidia lauri (Bché.).

Aspidiotiphagus citrinus.

B. Arachnoidea.

Eikokon einer Laufspinne.

Pimpla angens.

(*Eriophyes avellanae* Nal.) + *Cecidomyiidae*.

Tetrastichus sp.

Calosoma sycophanta L.

Seine Lebensgeschichte und -Gewohnheiten und seine
erfolgreiche Ansiedlung in Neuengland.

Eine Besprechung nebst einigen Bemerkungen über *Calosoma inquisitor* L.

Von

Dr. G. Holste, Karlsruhe i. B.

(Mit 3 Textabbildungen.)

Calosoma sycophanta.

Die unter obigem Titel erschienene Arbeit von A. F. Burgess verdient als Musterbeispiel der biologischen Bekämpfungsweise in weiten Kreisen bekannt zu werden. Sie stellt Bulletin Nr. 101 des von L. O. Howard geleiteten Bureau of Entomology in Washington 1911 dar. Dem Verfasser ist es, um das Ergebnis gleich vorweg zu nehmen, gelungen, den Puppenräuber (*Calosoma sycophanta* L.) aus Europa zur Bekämpfung des grossen Schwammspinners (*Porthesia dispar* L.) und des Goldafters (*Euproctis chrysorrhoea* L.) in Amerika einzuführen und mit Erfolg dort anzusiedeln. Bezeichnenderweise erhalten wir Europäer erst auf diesem Umweg über Amerika Aufschluss über die Biologie eines unserer bekanntesten und einheimischen Nutzinsekten. Als nämlich Burgess im Juli 1907 die Arbeit übernahm, musste er zu seinem Erstaunen feststellen, dass die vorhandene Literatur über den Puppenräuber äusserst spärlich war. Wohl fanden sich allgemein gehaltene Angaben, dass er die Raupen verschiedener Schmetterlinge fresse und daher ein nützliches Tier sei, aber über den Umfang seiner Tätigkeit fehlte jede zuverlässige Beobachtung. Auch über die Entwicklung und das Leben und Treiben des Tieres war fast nichts bekannt. Burgess sah sich daher vor die Notwendigkeit gestellt, gleichzeitig mit der Einführung dieses Tieres ein sorgfältiges Studium der Biologie in Angriff zu nehmen. Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen im folgenden die Würdigung finden, die sie verdienen.

In den Jahren 1905—1907 war es den Vorgängern von Burgess gelungen, die Schwierigkeiten zu überwinden, die sich dem Transport lebender Käfer aus ihrer europäischen Heimat nach Neuengland entgegenstellten. Die Sendungen des ersten Jahres waren völlig missglückt, denn von 216 Exemplaren erreichte nur ein einziges lebend sein Ziel, alle andern erstickten unterwegs in ihrem eigenen Kot und den Resten ihrer Nahrung. Man lernte aber aus dem Misserfolg, nahm statt der Blechdosen hölzerne Schachteln, füllte sie mit feuchtem Moos, nachdem man mit trockenem schlechte Erfahrungen gemacht hatte, kam ab von Verpackung in Sägespänen, gab den Tieren in ihrer Einzelhaft kein Futter mehr mit und sorgte dafür, dass sie auf den Schiffen in kühlen Räumen untergebracht wurden. So überstanden sie die 10—14 tägige Reise grösstenteils gut und es gelang, in den Jahren 1905—1910 von 6143 Exemplaren 4046, das sind ca. 66 %, lebend einzuführen.

Dank dieser Vorarbeit verfügte Burgess beim Beginn seiner Zuchtversuche über das nötige Material. Es galt nun noch, das nötige Handwerkszeug zu beschaffen,

bestehend in Zuchtgläsern, -Kästen und -Häusern. Eine Massenzucht erschwerte der Kannibalismus der Käfer und Larven, und doch musste die Zucht in grossem Massstabe betrieben werden, wenn sie von Erfolg gekrönt sein wollte. Zu diesem Zwecke baute Burgess im Laufe der Zeit drei geräumige Zuchthäuser aus leichtem Holzrahmenwerk, das mit Segeltuch überzogen wurde. In diesen luftigen Häusern, die Schutz gegen Regen und Sonnenstrahlen gewährten, wurden die eigentlichen Zuchtgläser, Element- und Einmachegläser, mit Gazedeckeln oder solchen aus Holz und Gaze aufgestellt. Zur Verpuppung und Überwinterung kamen die Larven in genügend grosse Zylinder aus galvanisierter Drahtgaze, die, oben und unten geschlossen, teilweise in die Erde eingegraben wurden. Alle diese Gefässe wurden zur Aufzucht einzelner Tiere verwendet. Die Zuchthäuser wie die verschiedenen Zuchtgefässe sind durch zahlreiche Photographien anschaulich dargestellt.

Wenden wir uns den Ergebnissen von Burgess' Arbeit zu und lernen wir endlich das Tier genauer kennen, das uns seit früher Jugend durch seine Grösse und glänzende Färbung auffiel.

Das Ei (5,2. 2,4 mm) ist etwa elliptisch, an einem Ende etwas spitzer, weiss mit einem Stich in Gelbliche; die Form wechselt etwas. Das Eistadium dauert je nach der Temperatur 3—10 Tage. Vor dem Schlüpfen wird das Ei etwas nierenförmig und färbt sich dunkler.

Die Larve, anfänglich fast weiss, färbt allmählich aus und wird schwarz. Sie häutet sich zweimal, und die einzelnen Stadien sind sich sehr ähnlich und fast nur durch ihre Grösse zu unterscheiden. Die folgenden Maße der drei Tiere sind gewonnen von Tieren, die nach der Häutung völlig ausgefärbt waren, aber noch nichts gefressen hatten, und sind gemessen von der Basis der Mandibeln bis zum hinteren Rand des Abdominalsegments: I 9,3, II 15,5 und III 25,8 mm. Die Breite des Metathorax ist entsprechend I 2, II 3,4 und III 5,7 mm.

Der Häutungsprozess bietet nichts aussergewöhnliches. Er findet meistens statt im Schutze von Höhlungen der Rinde oder in der Bodendecke. Die Dauer der einzelnen Larvenstadien ist abhängig von der Temperatur und dem Reichtum an Futter. Als mittlere Zeiten wurden für die drei Stadien 2, 3 und 9 Tage festgestellt. In Amerika erscheinen die Larven Ende Juni und verschwinden wieder Anfang August. Ausgezeichnet ist ihre Kletterfähigkeit. Sie häuten sich auch vielfach auf den Bäumen, und so finden sich die leeren Häute vornehmlich unterhalb der Leimringe. Um die Verbreitung des Käfers festzustellen, genügt es daher im allgemeinen, in geleimten Beständen diese Stellen nach Larvenhäuten abzusuchen. Um die Schnelligkeit der Verbreitung der Larven festzustellen, machte Burgess einen interessanten Versuch. Er liess eine Larve sofort nach dem Schlüpfen eine Wanderung auf einem stets weiterrollenden Papier antreten und ihren Weg mit der Feder nachzeichnen. Das Tier legte in 72 Stunden, nach denen es starb, die erstaunliche Entfernung von mehr als 2700 m zurück. Dieser Versuch zeigt gleichzeitig, dass die Larven recht lange hungern können. Frisch geschlüpfte Larven des ersten Stadiums können ohne Nahrung etwa 3—4 Tage, solche des zweiten 7, des dritten 8 bis über 10 Tage am Leben bleiben. Ältere können also länger hungern. Die Tiere fressen Tags und Nachts, doch am meisten in der Hitze. Die Raupen werden gewöhnlich an der Seite oder im Rücken zwischen den Segmenten gepackt, doch wird nur ein Teil des Tieres gefressen. Die Schwammspinner puppen leiden unter ihnen in gleichem Maße wie die Raupen. Auch sie werden zwischen den Segmenten angebissen. Das Loch wird erweitert und ist charakteristisch wegen seiner unregelmässigen Ränder, die sich oft über die ganze Länge der Puppe erstrecken. Sogar weibliche Schmetterlinge wurden angegriffen. Grosse Raupen und Puppen mit viel Fett werden vorgezogen. Puppen in Kokons sind ziemlich geschützt. Burgess fütterte mit Raupen des Schwammspinners, des Goldafters und zweier amerikanischer *Melacosoma*-Arten. Eine Larve frisst während ihres 14tägigen

Larvenlebens durchschnittlich 41 ausgewachsene Schwammspinnerrauen. Kranke Raupen (Polyederkrankheit) werden ohne Schaden verdaut, und frische Kolonien kommen auch in Beständen mit kranken Raupen tadellos fort. Merkwürdigerweise werden die weiblichen Puppen des Schwammspinners stark bevorzugt. Es zeigte sich, dass im Freien etwa dreimal soviel weibliche Puppen als männliche gefressen wurden. Es ist klar, dass der Nutzen der *Calosoma*-Arten dadurch wesentlich gesteigert wird. Regenwürmer fressen sie nicht. Alle Versuche zeigten, dass die Larven nicht überwintern und keine Kälte vertragen können, sondern sich, wenn erwachsen, vorher zu verpuppen suchen.

Der Massenzucht der Larven steht ihr Kannibalismus entgegen, der mit jeder Häutung zunimmt. Überreichliches Futter ist unbedingt nötig, dann kann man etwa 10—15 Larven gleichzeitig in grossen Batteriegläsern bis zur zweiten Häutung aufziehen. Im Jahre 1909 wurden 8280, im Jahre 1910 8720 Larven auf diese Weise gefüttert, von denen nur 10 resp. 12 % ihren Genossen zum Opfer fielen, und seit Juli 1907 im ganzen annähernd 20000 Larven gezogen und ins Freie ausgesetzt, wo sie sich verpuppen konnten. Zur praktischen Fortführung der Laboratoriumsversuche wurde ein Teil der Larven in grossen Holzkästen mit Drahtgazeboden, ein anderer in weite geschlossene Zylinder aus Drahtgaze gesetzt, die teilweise in die Erde eingegraben und mit Erde gefüllt waren. Diese Zylinder unterscheiden sich von den oben erwähnten für die Einzelzucht nur durch ihre Grösse und in ihnen und den Kästen wurden in den Jahren 1909 und 1910 nur 16,6 resp. 5 % der Larven von ihren Genossen gefressen.

Zur Verpuppung dringen die Larven, je nach der Festigkeit des Bodens und seiner Feuchtigkeit, verschieden tief in die Erde ein. Die mittlere Tiefe wurde für die Männchen auf 15, für die Weibchen auf 18 cm ermittelt. Die Larve wühlt sich in die Erde ein und fertigt sich durch Hin- und Herbewegen des Körpers eine Höhle. In ihr liegt die Puppe (25.12 mm) auf dem Rücken, der gewöhnlich schon im Herbst die Imago entschlüpft. Das Tier überwintert also nicht im Puppenstadium. Die Verpuppung tritt in 7—14 Tagen ein, nachdem die Larve mit Fressen aufgehört hat.

Der Käfer erscheint im Frühjahr je nach der Gunst des Wetters früher oder später, die meisten in der ersten Juniwoche, immer aber erst etwa 8 Tage nach den Schwammspinnerrauen. Anfang August verschwindet das Futter, dann wird auch der Käfer träge und verkriecht sich in die Moos- und Spreudecke, in der er zuweilen überwintert, gewöhnlich aber dringt er bis zu 40, ja 50 cm in den Boden ein, wo er in einer Höhle, gleich der Puppenhöhle, den Winterschlaf beginnt. Während des Winters sterben etwa ein Drittel der alten und 20 % der jungen Käfer. Ein Versuch, statt einer mehrere Generationen im Jahre zu züchten, schlug fehl. Trotz reichlichen Futters waren die Larven, die von frühzeitig den Puppenlagern entnommenen Tieren stammten, nicht früher erwachsen als die andern. Wie die Larven, so erklettern auch die Käfer die Bäume und ihre Zweige und finden sich selbst auf den Blättern. Stört man sie, so lassen sie sich gerne zur Erde herabfallen, wo sie sich schnell verkriechen. Die Frasszeit fällt genau mit dem Vorhandensein der Schwammspinnerrauen und -puppen zusammen. Sie fressen ungefähr 50 Tage, und zwar dasselbe wie die Larven. Die alten sind gefrüssiger als die jungen, da sie auch mehr Eier legen, anderseits können sie auch länger hungern als diese und eine Hungerkur von einem Monat schadet ihnen gewöhnlich nichts.

Nach Verlassen der Winterquartiere müssen die Käfer erst einige Tage fressen, bevor sie zur Begattung schreiten, die im Laufe der Frassperiode verschiedene Male wiederholt wird. So beobachtete Bugess ein Weibchen, das schon vorher befruchtete Eier abgelegt hatte, dreizehnmal bei der Begattung. Unterbleibt diese Wiederholung, so werden unbefruchtete Eier gelegt. Auch solche Tiere, die nach der letzten Begattung im Herbst keine Eier mehr abgelegt haben, sind im Frühjahr nicht fähig, befruchtete Eier zu legen, wenn nicht eine neue Kopula eintritt. Als höchste

Leistungen eines Weibchens in einer Saison bezeichnet Burgess 653 und 514 Eier, doch ist der Durchschnitt bedeutend geringer anzusetzen. Er betrug (1909) 156 Eier und (1910) 121 Eier für Laboratoriumsversuche, während Burgess das Ergebnis der Freilandversuche auf ca. 100 Eier ermittelte. Junge Käfer legen bedeutend weniger als alte, manche der ersteren überhaupt keine. In einem Falle vermehrte sich eine alte Freilandkolonie dreizehnmal mehr als eine junge, doch dürfte nach Burgess das Verhältnis sich in Wirklichkeit wie 10 : 1 gestalten. Ein Männchen kann seinen Pflichten mehreren Weibchen gegenüber vollauf genügen. So erzielte ein Männchen mit drei Weibchen in zwei Jahren 924 befruchtete Eier. Auch die Grösse des weiblichen Tieres ist für das Legeschäft von günstigem Einfluss. Kreuzungsversuche mit dem amerikanischen *Calosoma scrutator* missglückten. Ebenso hatten alle Versuche, die Käfer zum Fliegen zu bewegen, nur negativen Erfolg. Es gelang nur einige Male, zu beobachten, wie ein Käfer im Zuchtglase seine Flügel schnell bewegte. Immerhin glaubt Burgess, aus der schnellen Verbreitung des Tieres darauf schliessen zu müssen, dass es tatsächlich fliegen kann und auch davon Gebrauch macht. Für das Gedeihen des Tieres im Freien ist es recht wesentlich, dass es lange im resp. auf dem Wasser schwimmen kann, ohne zugrunde zu gehen. Frühjahrsüberschwemmungen werden ihm daher wenig anhaben können und eher zu seiner Verbreitung beitragen. Die Lebensdauer eines Käfers beträgt 2—3 Jahre und richtet sich scheinbar nach der Zahl der abgelegten Eier. Günstig für eine schnelle Vermehrung und Einbürgerung erwies sich das Fehlen jeglicher Feinde. Wenigstens wurde in all den Jahren nur ein einziger Fall beobachtet, wo ein Specht mehrere Käfer auffrass. Auch Parasiten konnten trotz eifriger Nachforschungen nicht gefunden werden. Der Befall eines toten Käfers mit Nematoden, deren Art nicht festzustellen war, bestätigt nur die Regel. Eine Milbengefahr besteht höchstens für die Larvenzucht im Laboratorium, ist aber auch da bei Beobachtung möglicher Reinlichkeit leicht zu vermeiden.

Da unser Puppenräuber zweifellos auch für die heimische Forstwirtschaft von ausserordentlichem Nutzen ist, der nur nicht so augenfällig ist, weil sich in Deutschland das Gleichgewicht zwischen den Forstschädlingen und ihren Feinden längst eingestellt hat, war es gerechtfertigt, die erstaunliche Fülle von Tatsachen aus dem Leben von *sycophanta*, die Burgess' Untersuchungen festgestellt haben, hier eingehend zu referieren. Bedeutend kürzer können wir uns bei der Besprechung der eigentlichen Kolonisation des Käfers fassen, denn dabei interessieren uns weniger die Einzelheiten, als vielmehr die Methoden, nach denen diese Arbeit ausgeführt wurde, und die Mittel, die es ermöglichen, den Erfolg in seinem richtigen Umfange abzuschätzen.

Die ersten sechs Freilandkolonien hatte schon Burgess' Vorgänger im Jahre 1906 ausgesetzt, und zwar in Losen von je 30—50 Stück, desgleichen eine grosse Kolonie von 331 Käfern im Frühsommer 1907. Dann übernahm Burgess die Arbeit und setzte im gleichen Jahre noch einige Kolonien von Käfern aus. Diesen Kolonien von Imagines folgten in den Jahren 1909 und 1910 zahlreiche Kolonien von Larven, anfänglich in kleineren Losen von 75—150 Exemplaren. Mit der Zeit erwies es sich aber als praktisch, nicht unter 200 Larven gleichzeitig auszusetzen. Auch gemischte Kolonien von Larven und Käfern kamen in Anwendung. Die Zahl der ausgesetzten Tiere betrug in den Jahren 1906—1910 annähernd 18 000 Larven und Käfer. Die Kolonien wurden hauptsächlich in Wäldern angelegt, die stark vom Schwammspinner befallen waren; daneben wurden auch solche Örtlichkeiten ausgesucht, in denen das Gegenteil der Fall war. In einigen Kolonien wurden gleichzeitig mechanische Bekämpfungsmittel angewendet, da sonst die Bestände völlig entlaubt worden waren. Auch gegen andere Schmetterlingsraupen, so gegen *Heterocampa guttiritta* Walk wurde der Käfer ins Feld geschickt. Recht einfach war die Anlage von Kolonien von Imagines, die ohne besondere Umstände am Fusse stark befallener Bäume ausgesetzt wurden. Etwas mehr Sorgfalt verlangten die Larven. Sie mussten für den Transport einzeln in kleine Gläschen gesperrt werden, da sie sich sonst gegenseitig auf-

gefressen hätten, und die Gläser wurden, um sie vor dem Zerbrechen zu schützen, in sinnreich ausgebohrte Holzblöcke verpackt, denen sie am Bestimmungsort mittels eines einfachen Handgriffs schnell entnommen werden konnten. Das Klettervermögen der Larven war anfänglich nicht bekannt. Um so angenehmer war man daher von dieser Eigenschaft überrascht, zumal es sich herausstellte, dass die Larven zur Häutung nicht auf den Boden herabsteigen brauchten. Durch letzteres Moment bekam man eine ausgezeichnete Kontrolle der Tiere in die Hand. Man brauchte nur noch im näheren Umkreise der Kolonie sämtliche Bäume zu leimen: Die Larven fanden dann unterhalb der Leimringe Futter in Hülle und Fülle; ferner war es nötig, am Ende der Saison diese Stellen nach leeren Larvenhäuten abzusuchen und man hatte eine gute Kontrolle über die Vermehrung und Verbreitung des Tieres in der Hand. Man brauchte den Boden nicht mehr nach Larven, Puppen und Käfern zu durchsuchen, diese mühselige und in ihren Ergebnissen äusserst unsichere Arbeit war völlig überflüssig geworden. Um das Fortschreiten der Entwicklung der einzelnen Kolonien richtig zu bewerten, erinnern wir uns des Umstandes, dass junge Käfer im allgemeinen bedeutend weniger Eier legen als alte. In den ältesten Kolonien waren beide Altersklassen bunt durcheinander gewürfelt, bei ihnen musste also eine Vermehrung am schnellsten eintreten. Die späteren enthielten zum Teil nur gleich alte Tiere, andere nur Larven und wieder andere Larven und Käfer. Es ist klar, dass sich ein sicheres Urteil über die Vermehrung der einzelnen Kolonien unter diesen Umständen erst nach einigen Jahren gewinnen liess. Im Jahre 1909 angestellte Nachforschungen zeigten, dass sämtliche Kolonien des Jahres 1906 mit einer einzigen Ausnahme sich weiter entwickelten. Von allen bis 1909 ausgesetzten Kolonien vermehrten sich 75 % und im Jahre 1910 stellte sich das Resultat noch um 5 % besser. In diesem Jahre tauchten plötzlich sogar Nachkömmlinge der einzigen Kolonie aus dem Jahre 1906 auf, die man 1909 als missglückt angesehen hatte. Die Schnelligkeit der Verbreitung illustriert folgender Fall: Im Herbst 1908 wurden 105 Männchen und 110 Weibchen in einer entlegenen Kolonie ausgesetzt, und zwar in zwei Abteilungen, die etwa 2,7 km auseinander lagen. Untersuchungen der nächsten Jahre zeigten, dass die Kolonie ausgezeichnet gedieh und im August 1910 wurde festgestellt, dass sich die Tiere über eine Fläche von 11,37 englische Quadratmeilen verbreitet hatten. Wenn Burgess auch beim Abschluss seiner Schrift im Juni 1911 ein völlig abschliessendes Urteil über den Erfolg seiner Kolonisierungsarbeit noch nicht fällen konnte, so erscheint es nach den tadellosen Ansätzen doch höchst unwahrscheinlich, dass ein Misserfolg noch eintreten könnte und es ist zu wünschen, dass sein Werk sich glänzend bewähren wird.

Calosoma inquisitor L.

(Eigene Beobachtungen.)

Im ersten Frühjahr (1913), das ich in Karlsruhe verlebte, fiel mir das häufige Vorkommen von *Calosoma inquisitor* L. auf, um so mehr, als ich ihn in Norddeutschland nur selten zu Gesicht bekommen hatte. Er fand sich besonders auf und unter Weissbuchen, welche hier sehr stark unter dem Frass der Frostspannerraupe leiden. Die Wechselbeziehung zwischen beiden Erscheinungen lag daher auf der Hand, doch musste ich den Plan einer Untersuchung auf das folgende Jahr verschieben. Als dann im Frühjahr 1914 Prof. Escherich die Leitung des Karlsruher Instituts übernahm, lenkte er auf meine Mitteilungen hin meine Aufmerksamkeit auf die oben besprochene Arbeit von Burgess. Bei der nahen Verwandtschaft der beiden Arten schien

es unwahrscheinlich, dass eine Untersuchung über das Leben von *C. inquisitor* wesentlich neues zutage fördern würde. Ausserdem erwähnte Burgess in seiner Arbeit, dass er auch *C. inquisitor* und einige *Carabus*-Arten aus Europa eingeführt und mit ihnen einige sehr interessante Resultate erzielt habe, die er später zu veröffentlichen hoffe. Von einer eingehenden Untersuchung nahm ich deshalb Abstand, doch interessierte mich der Fall so sehr, dass ich es nicht unterlassen konnte, einige Zuchtversuche mit *C. inquisitor* anzustellen.

Meine Beobachtungen bestätigen die Vermutung, dass er der Hauptfeind der Frostspannerraupe ist, deren Entwicklung er in Schranken hält. Die Entwicklungsbedingungen der letzten Jahre müssen für beide Arten äusserst günstig gewesen sein, denn beide kamen in diesem Frühjahr in enormen Massen vor. Noch am 21. April gelang es mir trotz eifrigen Suchens, das ich schon mehrere Tage durchgeführt hatte, nicht, auch nur einen *Calasoma* zu finden. Freilich waren die Weissbuchen erst wenig ausgeschlagen, und von den Frostspannern und ihrer Tätigkeit wenig zu entdecken. Aber zwei Tage später fing ich schon in einer halben Stunde 11 Männchen und 11 Weibchen, am 24. April in wenigen Minuten 9 Männchen und 5 Weibchen und erhielt am gleichen Tage von Herrn Präparator Leist weitere 20 Exemplare. In den nächsten Tagen hätte ich Hunderte einbringen können, wenn ich die Zucht in grossem Massstabe hätte betreiben wollen. So genügten mir die bis dahin gefangenen und ich liess bei der Futtersuche, die wegen der Kleinheit der Raupe sehr viel Zeit und Mühe kostete, alle Käfer wieder laufen. Ihre Zahl übertraf weit meine Erwartungen, war es doch gar nicht selten, dass von Bäumen, deren Stamm ich mit der Hand bequem umfassen konnte, sechs und mehr Käfer beim Schütteln herabfielen. Vielleicht lagen die Verhältnisse an der Stelle besonders günstig, da die Bäume in einer Reihe längs der Mauer des Klosterweges gegenüber dem Forstgarten standen, die gewissermassen als Fangschirm dienen mochte. So plötzlich wie sie erscheinen, so schnell verschwinden sie auch wieder im Sommer, wenn die Frostspannerraupe zur Verpuppung in die Erde gehen.

In den ersten Tagen hatten einige Käfer auffallend weiche Flügeldecken, waren freilich immer völlig ausgefärbt. Das brachte mich auf die Vermutung, dass sie als Puppen oder gar als Larven überwinterten und erst im Frühjahr die Verwandlung zum Käfer durchmachten. Aber alle Versuche, die sofort angestellt wurden, beim Durchsuchen des Bodens förderten nur Käfer und kein Puppen oder gar Larven zutage. Auch die Resultate meiner Zuchtversuche sprechen, wie wir noch sehen werden, dagegen. Freilich fand Herr Leist am 24. April eine erwachsene *Calosoma*-Larve, aus deren Körper sich gerade ca. 50 *Hymenopteren*-Larven herausbohrten. Das schien zunächst für eine Über-

winterung in diesem Stadium zu sprechen. Nach den Ergebnissen der Zucht bleibt aber nur die Erklärung, dass die Larve durch die Parasiten an der Verpuppung gehindert wurde.

Da Burgess in seiner Arbeit ausdrücklich berichtet, dass er bei *sycophanta* keine Parasiten entdecken konnte, möchte ich bei diesem Falle noch etwas verweilen und über die weitere Entwicklung der Larven berichten. Schon am nächsten Tage (25. April) verpuppten sie sich (siehe Fig. 1). Am 2. Mai fingen einige Puppen an, sich ganz wenig zu bräunen, am 6. Mai morgens waren bei fast allen Kopf und Thorax schwarz, Fühler, Beine und Abdomen hell- bis schmutzig-grau.

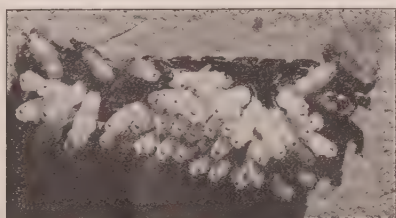
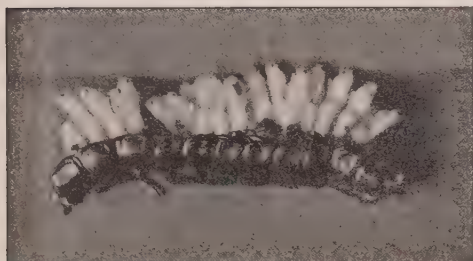


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1 und 2. Larve von *Calos. inquisitor* mit Schmarotzerpuppen (*Proctotrupes viator*).

Am 8. Mai morgens waren zwei Schlupfwespen geschlüpft, denen bis zum Abend noch vier folgten. Am mittag des folgenden Tages waren weitere 21 vorhanden und am Morgen des 10. Mai alle geschlüpft. Prof. Schmiedeknecht bestimmte sie als *Phaenoserphus (Proctotrupes) viator* Hal. Eine Anzahl dieser Schlupfwespen, die übrigens sofort kopulierten, wurde mit einer im Freien gefangenen *Calosoma*-Larve ersten Stadiums zusammengesperrt. Diese wurde sofort unruhig, frass nicht mehr und suchte sich zu verkriechen, da sie aus dem Glase nicht entkommen konnte. Nach wenigen Tagen (14. Mai) war sie tot. Fünf andern Larven ging es leider gerade so, auch sie wurden kränklich und gingen vorzeitig ein.

Zur Zucht der *Calosomen* verwandte ich Einmachgläser von 2 $\frac{1}{2}$ l Inhalt und Blumentöpfe, die teilweise mit Erde gefüllt wurden. In jedes dieser Gefässe setzte ich ein Pärchen, von denen acht am 24. April, die übrigen acht am 8. Mai gefangen waren und fütterte sie mit Frostspannerraupe, einige auch mit Pferdefleisch. Trotzdem alle in den ersten Wochen ihrer Gefangenschaft reichlich mit Futter versorgt wurden, war der Erfolg gering und zeigte, dass die Tiere die ihnen zusagenden Bedingungen nicht fanden. Die Käfer vom 24. April lieferten nicht ein einziges Ei und die vom 8. Mai grösstenteils nur in den allerersten Tagen ihrer Gefangenschaft, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist:

Paar	Gefangen am:	Eier gefunden am:					Summe
		9. Mai	11. Mai	13. Mai	18. Mai	23. Mai	
1—8	24. April	—	—	—	—	—	—
9	8. Mai	21	10	—	—	—	31
10	8. "	10	4	—	1	—	15
11	8. "	5	1	—	—	—	6
12	8. "	—	—	—	—	11	11
13	8. "	1	6	1	—	—	8
14	8. "	9	2	—	—	—	11
15	8. "	—	2	—	—	—	2
16	8. "	—	—	—	—	—	—
Summe:		46	25	1	1	11	84

Im Freien dürfte die Durchschnittszahl der Eier bedeutend höher sein. Ausser den durch diese Einzelzucht gewonnenen Eiern erhielt



Fig. 3. Eier von *Cal. inquisitor*. Vergrössert.

ich noch einige aus einem grossen Holzkasten mit Gazedekel, in den ich eine Anzahl Käfer gesperrt hatte. Da die Eiablage in der Erde stattfindet, gelang es mir nicht, sie zu beobachten. Der Käfer durchwühlt die Erde und legt jedes Ei in eine kleine Höhlung, die er vorher wahrscheinlich mit seiner Legescheide anfertigt. In diesen Eiwiegen wird den Eiern wohl eine bessere Luftzufuhr ermöglicht und Fäulnis verhindert. Sie lassen sich nur in fettem oder feuchtem

Boden leicht finden, da trockener, magerer Sandboden beim Auseinanderbrechen der Schollen zusammenfällt. Über die Form des Eies ist wenig zu sagen; es dürfte sich von denen des *C. sycophanta* höchstens durch die Grösse unterscheiden lassen. Die Fig. 3 zeigt einige ältere Eier, unter ihnen einzelne mit der auch von Burgess erwähnten leichten Nierenform. Dass die Dauer des Eistadiums sehr von der Temperatur abhängig ist, konnte ich deutlich bemerken; sie wechselte zwischen acht und vierzehn Tagen.

Die Zucht der Larven machte anfänglich keine Schwierigkeiten und ging rüstig vorwärts, da genügend Futter herbeigeschafft werden konnte. Bald aber nahmen die Frostspannerraupe merklich ab und waren in wenigen Tagen fast völlig verschwunden, mit ihnen sämtliche

Calosomen im Freien. Raupen anderer Schmetterlinge konnte ich in genügender Zahl nicht auftreiben, so dass mir nichts anderes übrig blieb, als mit Pferdefleisch weiterzufüttern. Die Larven schienen sich anfänglich ganz gut an die neue Kost zu gewöhnen, wurden aber später plötzlich frassunlustig, träge und matt. Innerhalb weniger Tage starb die Mehrzahl weg und nur ein halbes Dutzend blieb am Leben, die ich mit allen möglichen Raupen weiterzüchten konnte.

Die Verpuppung trat in der ersten Juliwoche ein und vollzog sich in einer Puppenhöhle, wie sie auch von Burgess für *sycophanta* beschrieben wurde. Am 16. Juni fand ich den ersten Jungkäfer, die nach meinen Beobachtungen ihre Höhle im Herbst nicht mehr verlassen. Auch die alten Käfer hatten sich schon längst in ihre Winterhöhle zurückgezogen und ich vermute, dass im Freien auch die Entwicklung der Jungkäfer früher beendet ist, als bei meinen Zuchtversuchen.

Fasse ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen zusammen, so bestätigen sie nicht nur die Vorliebe von *C. inquisitor* für die Frostspannerraupen, die schon Nüsslin in seinem Leitfaden für Insektenkunde betont, sondern zeigen darüber hinaus eine völlige Anpassung seines Lebenslaufs an die Entwicklung dieser Schmetterlinge. In ähnlicher Weise gelang es mir, auch *Silpha quadripunctata* L., der gleichfalls als Feind der Frostspannerraupen schon länger bekannt ist, hier aber viel seltener auftritt, zu züchten und festzustellen, dass seine Entwicklung mit der von *inquisitor* gleichen Schritt hält.

Neue und wenig bekannte Pflanzenschädlinge aus unseren Kolonien.

Von

Dr. Friedrich Zacher, Berlin-Steglitz.

(Mit 3 Textabbildungen.)

1. Ein neuer Blattkäfer als Schädling der Kokospalmen.

Die beiden Unterfamilien der Blattkäfer *Cassidinae* (Schildkäfer) und *Hispinae* (Stachelblattkäfer) sind durch eine fortlaufende Reihe vermittelnder Formen verbunden, so dass keine scharfe Trennung möglich ist. Gleichwohl sind ihre ausgeprägtesten Formen, wie sie bei uns daheim durch die kleine schwarze, stachlige *Hispa atra* L. und die schildförmigen Arten der Gattung *Cassida* repräsentiert werden, so abweichend gestaltet, dass bei ihrem Anblick niemand eine so nahe Verwandtschaft vermuten würde. Auch Verbreitung und Lebensweise zeigen tiefgehende Unterschiede. Die *Cassidinen* sind in gemässigten Zonen reichlich vertreten, die *Hispinen* dagegen in Deutschland nur mit einer einzigen Art und in allen anderen aussertropischen Gebieten nur sehr spärlich. Von unserer einheimischen *Hispa atra* kennen wir die Entwicklung noch gar nicht, trotzdem sie gar nicht selten ist. Ihre Larven dürften aber, wie die ihrer südeuropäischen Verwandten *Hispa testacea* L., in Blättern minieren. Im Gegensatz hierzu fressen die *Cassida*-Larven äusserlich an den Blättern und treten gelegentlich an Kulturpflanzen verheerend auf, so z. B. *Cassida nebulosa* L. an Rüben.

Während die wenigen bei uns und im übrigen Europa einheimischen *Hispinen* keinerlei wirtschaftliche Bedeutung haben, treten einige tropische Vertreter der Gruppe so zahlreich an Nutzpflanzen auf, dass sie zu schweren Schädigungen Veranlassung geben können. So lebt z. B. *Leptispa pygmaea* Baly an der Malabarküste an Reis, ebenso *Hispa aenescens* Baly, während *Hispa (Phidodonta) modesta* Weise die Zuckerrohrpflanzungen Indiens befällt. Die grösste wirtschaftliche Bedeutung kommt jedoch den Arten zu, welche sich von den Blättern der Kokospalmen ernähren. In einer früheren Arbeit ¹⁾ habe ich darüber bereits berichtet. Nach der Art der Beschädigung kann man unter den kokosschädlichen *Hispiden* zwei Gruppen unterscheiden: die Herzblattkäfer und die Palmblattminierkäfer. Die ersteren, die zumeist der Gattung *Brontispa* angehören, befallen nur junge Palmen von der Zeit an, wo die ersten jungen Blätter sich entfalten. Der Käfer sitzt samt seiner Brut versteckt zwischen den Fiedern der noch gefaltet in der Knospenlage ruhenden Blätter, und er sowohl wie seine Larven verzehren das Blattgewebe von der Oberhaut her. Anders die Blattminierkäfer.

¹⁾ Die Schädlinge der Kokospalmen auf den Südseeinseln. Arbeiten aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Angehörige der Gattungen *Promecotheca* und *Bothryonopa*, sowie einige südamerikanische Arten (*Prosopodonta* u. a.), deren Larven zwischen Ober- und Unterhaut des Blattes fressen, also als „Minierer“ leben. Diesen Arten sind die jungen, unentfalteten Blätter zu dünn, sie halten sich an die fertigen, ausgebreiteten Fiedern.

Unter einem verhältnismässig reichlichen und sehr interessanten Material von Kokospalmenschädlingen, das Dr. Schnee von Ponape an die Kaiserliche Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem geschickt hatte, fand sich ein bisher noch unbekannter Blattkäfer, *Oxycephala chalybeipennis*, Kolbe in lit., den ich in meiner früheren Arbeit mit dem Versprechen erwähnt habe, an anderer Stelle die genaue Beschreibung zu veröffentlichen. Das soll hiermit geschehen:

***Bronthispa* (?) *chalybeipennis* n. sp.**

= *Oxycephala chalybeipennis*, Kolbe in lit.

= *Oxycephala* (*Xiphispa*?) *chalybeipennis*, Zacher, a. a. O. S. 101.

Körper lang gestreckt, flach, parallelseitig, 7—9 mm lang.

Kopf und Brustschild schwarz, Flügeldecken metallisch blaugrün, hinterster Teil — etwa $\frac{1}{8}$ — braun, Fühler bräunlich-schwarz, die letzten vier Glieder davon zum grössten Teil dicht anliegend behaart und matt. Die Unterseite des Körpers nimmt von vorn nach hinten immer hellere Färbung an. Der Kopf ist auf seiner Unterseite schwarz, nur die Taster braun, die Bruststringe an den Seiten schwarz, zwischen den Hüften jedoch kastanienbraun; der Hinterleib ist hellbraun. An den Beinen stimmen Hüfte und Schenkelring in ihrer Färbung mit der Brustmitte überein, während Schenkel, Schiene und Fuss hellbraun gefärbt sind. Die fadenförmigen, 11 gliedrigen Fühler reichen bis zur Basis des Halsschildes. Ihr erstes Glied ist weitaus das längste und dickste und ragt über den dazwischen befindlichen Fortsatz des Kopfes hinaus. Das zweite Glied ist das kleinste, zylindrisch, ein wenig länger als breit; Glied 3—6 sind kegelförmig, so dass der Fühler in seiner Mitte einen schwach gesägten Eindruck macht. Die Stirn zeigt einige starke, grubenartige Punkte. In ihrer Mitte verläuft eine feine Furche, die nach vorn zu breiter wird und fast die ganze Oberfläche des Kopffortsatzes einnimmt. Der Fortsatz ist etwas länger als an seiner Basis breit, vorn gerundet, abgestutzt. Der Kopf ist nicht bis an die Augen in das Halsschild versenkt, sondern der Nacken ragt frei heraus und trägt vorn kleinere, tief eingestochene Punkte. Der Kopfschild auf der Kopfunterseite ist ohne Skulptur, glatt, unbehaart. Der Nacken ist von der Stirn durch eine deutliche Querfurche getrennt, welche die Hinterränder der Augen verbindet. Während die Unterseite des Kopfes im übrigen tiefschwarz gefärbt ist, sind die Mundgliedmassen bernsteinfarben.

Der Halsschild ist annähernd so breit als lang. Von den Vorderwinkeln aus, die dem Kopf anliegen und je einen stumpfen Winkel bilden, nach hinten ist das Halsschild stumpfwinklig erweitert, so dass es im ersten Drittel seine grösste Breite erreicht. Von da zu den Hinterwinkeln, welche als Zähnen vorspringen, ist es nur ganz unbedeutend verschmälert. In den Vorderwinkeln, sowie rechts und links der Mitte stehen tiefe, grosse, narbenförmige Punkte. In der Mitte selbst und in der hinteren Hälfte auch an den Seiten ist die Oberfläche glatt. Nur bei starker Vergrösserung vermag man auch hier eine sehr feine Punktierung zu beobachten. In der Mittellinie des Halsschildes verläuft eine sehr feine Längsfurche. Das Schildchen ist schwarz, es erscheint glatt, nur bei sehr starker Vergrösserung ist eine äusserst feine, chagrinartige Runzelung erkennbar. Auf den Flügeldecken verlaufen 10 parallele Punktreihen, von denen die 6. und 7. erst in der hinteren Hälfte beginnen. Der Nahtstreifen ist in der hinteren Flügeldeckenhälfte erhaben. Der Zwischenraum zwischen der 2. und 3. Punktreihe bildet am äussersten Ende

der Flügeldecke eine kurze, scharf erhabene Rippe, desgleichen der Zwischenraum zwischen der 5. und 6. Punktreihe. Am Nahrand springt die Flügeldecke zahnartig vor, ebenso bei der 2. Rippe, dazwischen ist sie ausgerandet. Eine kurze Punktreihe verläuft im vordersten Teil der Flügeldecke neben dem Schildchen. Da sie gleich dahinter aufhört, wird sie nicht mitgezählt. Die Flügeldecken sind an den Schultern etwas breiter als das Halsschild, parallelseitig, im letzten Drittel sanft erweitert.

Die Beine zeigen einen kurzen, gebogenen, flachgedrückten Schenkel und ebensole Schiene. Die drei ersten Tarsenglieder sind breit herzförmig, breiter als lang, auf der Unterseite mit starker Borstenbürste versehen. Das Klauenglied ist kaum länger als das dritte, die Klauen nicht in der Borstenbürste verborgen, sondern frei.

Der Sendung war auch biologisches Material beigelegt: eine Puppe und eine Anzahl Larven der verschiedensten Grössen von 2,8—9 mm Länge. Das ist um so

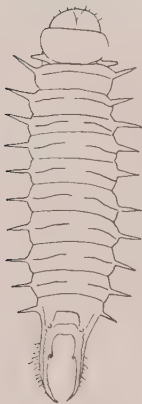


Fig. 1. Larve von
Bronthispa chalybeipennis n. sp.

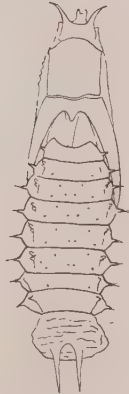


Fig. 2. Puppe von
Bronthispa chalybeipennis n. sp.

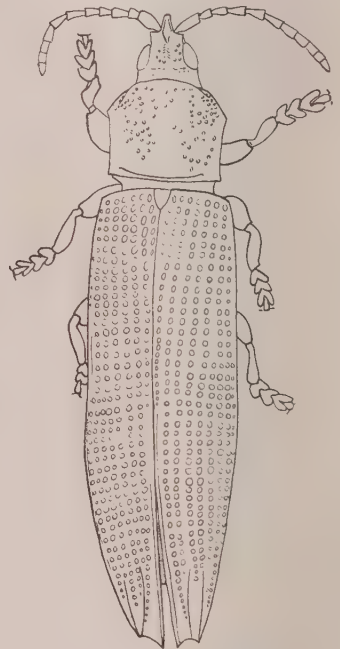


Fig. 3. *Bronthispa chalybeipennis* n. sp.
9 mal vergr.

erfreulicher, als nur von wenigen Hispinen die ersten Stände bekannt sind. Es soll daher hier eine kurze Schilderung der mir vorliegenden Stücke gegeben werden.

Die Larven sind langgestreckte, flachzylindrische, zarthäutige Tiere, in den jüngeren Stadien elfenbeinfarben, in den älteren derbhäutiger und bräunlich-gelb. Der Kopf ist breit oval, seine Oberseite gerunzelt. In seiner Mitte verläuft eine V förmige Grube, begrenzt von den Praefrontalfurchen, während die Postfrontalfurchen vom Scheitelpunkt der Grube nach der Fühlerwurzel verlaufen. Hinter der Fühlerwurzel stehen drei kleine schwarze Ocellen in einer Querreihe, ein weiterer Ocellus steht hinter dem mittleren der vorderen Reihe. Zuweilen ist daneben noch ein fünfter vorhanden.

Das Halsschild ist etwa halbkreisförmig, vorn geradlinig begrenzt, breiter als der Kopf. Zwischen dem Halsschild und der Mittelbrust ragt ein zapfenförmiger Vorsprung senkrecht zur Mittellinie des Körpers heraus, auf welchem das erste Stigma mündet. Die Haut auf dem Halsschild ist gerunzelt. Die folgenden Brust- und Hinterleibssegmente sehen sich sehr ähnlich. Jedes trägt beiderseits einen meist annähernd senkrecht vor-

springenden, nur an der Mittelbrust nach vorn gerichteten, scharfen Dornfortsatz. Zwischen diesen Dornfortsätzen verläuft von einer Seite des Rückens zur anderen eine in der Mitte unterbrochene Furche. Sehr abweichend gestaltet ist das letzte Abdominalsegment. Es ist schmaler als die vorhergehenden, im hinteren Teil abschüssig. Hinten trägt es zwei Fortsätze, die durchaus den Zangen der Ohrwürmer ähneln, jedoch unbeweglich mit dem Segment verbunden sind. Auf dem letzten Abdominalsegment verläuft jederseits eine kielartige Kante, die auf die Analfortsätze übergeht. Dazwischen ist das Segment eingedrückt, so dass es nur eine dünne Platte bildet. Der Kopf trägt zwei Paar kurze Fühler, die Brustriinge drei Paar kleine Beine mit schwarzen Klauen.

Die Puppe trägt am Kopf oberhalb des Fühleransatzes zwei sehr merkwürdige, grosse, nach unten gekrümmte, spitze Dornfortsätze. Ein Äquivalent des Kopffortsatzes des entwickelten Tieres kann darin keineswegs erblickt werden, denn dieser ist ausserdem vorgebildet. Man erblickt ihn zwischen und unterhalb der Dornfortsätze, allerdings in etwas anderer Form als beim erwachsenen Tier, da er nach vorn jederseits in eine stumpfe Spitze ausläuft. Das Halsschild ist bereits ungefähr in seiner endgültigen Gestalt auf der Oberseite der Puppe erkennbar. Es folgen darauf auf der Oberseite die Flügelscheiden und die Anlagen für Mittel- und Hinterrücken. Die Bauchringe haben im allgemeinen ihre larvale Gestalt behalten und tragen jederseits den für die Larven kennzeichnenden spitzen Fortsatz. Auch die Analgabel der Larve ist noch vorhanden, allerdings ebenso wie das 9. Abdominalsegment, welches sie trägt, in veränderter Form. Das 9. Segment ist stark verbreitert, weichhäutig und gerunzelt; die Analgabel besteht aus zwei geraden spitzen Fortsätzen. Auf der Unterseite sieht man die Anlagen der Fühler, Beine und Flügel.

Über die Lebensweise der neuen *Hispinen*-Art enthält der Bericht des Herrn Dr. Schnee nichts. Es ist jedoch anzunehmen, dass wir es mit einem Herzblattkäfer zu tun haben, da ja das Tier in die nächste Verwandtschaft von *Bronthispa froggatti* Sharp. gehört. Larve und Puppe dieser Art sind den ebenbeschriebenen ähnlich, aber — wenn man nach den etwas rohen Zeichnungen Froggatts schliessen darf, doch deutlich abweichend. Bei den Larven von *Br. froggatti* Sharp. scheinen die Dornen kürzer, die Analfortsätze ebenfalls kürzer und gerade, nicht zangenartig gebogen zu sein. Auch macht die Larve im ganzen einen anderen Eindruck. Sie erscheint auf der Zeichnung nicht parallelseitig, sondern in der Mitte verdickt, spindelförmig.

Eine schwierige Frage ist es, welcher der drei in Frage kommenden Gattungen *Bronthispa*, *Oxycephala* und *Xiphispa* man die neue Art zurechnen soll. Von allen dreien besitzt sie einige Eigenschaften, während andere der Einordnung widerstreben. Gegen die Zuteilung zu *Xiphispa* spricht die Tatsache, dass ein Sexualdimorphismus des Kopffortsatzes nicht wahrzunehmen ist, ferner dass der Thorax nach vorn nicht allmählich verschmälert ist und die Klauen sichtbar sind. Schwieriger noch ist die Entscheidung zwischen *Bronthispa* und *Oxycephala*. Weise¹⁾ führt einen Unterschied an, der sich an seinem Material stichhaltig erweist: die Fühler von *Oxycephala* sind bis zur Spitze gleichmässig glatt und glänzend, die von *Bronthispa* haben vier anliegend behaarte, matte Endglieder. Danach wäre das Tier also eine *Bronthispa*. Auch die übrigen Merkmale scheinen mir gegen *Oxycephala* zu sprechen:

1) Deutsche Entomol. Zeitschr. 1905, S. 301.

der Kopf ist nicht bis zu den Augen in das Halsschild eingesenkt, die Flügeldecken in den Schultern nur wenig breiter als das Halsschild usw.

Lucas¹⁾ beschreibt Larve und Puppe von *Oxycephala speciosa* Boisd., leider ohne eine Abbildung zu geben. Es ist mir daher nicht alles verständlich. So viel ist jedoch sicher, dass ein bedeutender Unterschied gegenüber den bisher bekannten Larven von *Bronthispa*-Arten — beschrieben wurde ausser den beiden bisher genannten noch die von *Bronthispa gleadowi* Wse. durch den Autor²⁾ — in der Bildung der Analfortsätze besteht, die von Lucas mit folgenden Worten geschildert wird:

„Prolongements biépineux à leur extrémité, spinuleux en dessus et en dessous et formant une échancrure large, profonde, dans le milieu de laquelle on aperçoit une épine courte, de couleur ferrugineux.“

Diese Larve lebt nicht an Palmen, sondern an Pandanus in den Blattscheiden. Es ist interessant, dass die Larve sich in gleicher Weise, wie die von *Cassida* und *Crioceris*, mit ihrem Kot bedeckt. Man darf wohl annehmen, dass auch die Herzblattkäfer der Kokospalmen dasselbe tun. Die Puppe spinnt keinen Kokon, geht auch nicht in die Erde, sondern findet sich an denselben Plätzen, wie die Larve und der Käfer.

Ich gebe zum Schluss noch einen Überblick über die bisher als Kokosschädlinge bekannten *Hispinen*:

A. Flügeldecken neben dem Schildchen mit kurzer Punktreihe.

I. Der Clypeus fehlt ganz oder ist höchstens als schmaler Streifen vorhanden. Der Mund reicht infolgedessen beinahe bis an die Fühlerwurzel. Schenkel gezähnt. Färbung rot. Java. *Bothryonopa sanguinea*.

II. Der Clypeus ist deutlich ausgebildet, quadratisch bis rechteckig, trennt die Mundöffnung von der Fühlerwurzel. Schlanke Tiere. Seitenrand des Halsschildes hinter den Vorderecken zahnartig oder stumpfwinklig erweitert. Herzblattkäfer.

a) Schwarz, Thorax und Beine gelb: *Bronthispa froggati* Sharp. Bismarckarchipel. Salomonen, Neue Hebriden.

b) Flügeldecken blaugrün, Kopf und Thorax schwarz: *Br. chalybeipennis* n. sp. Ponape.

B. Flügeldecken ohne kurze Punktreihe am Schildchen. Gedrungene Tiere, Habitus von *Crioceris* oder *Lema*. Palmblattminierkäfer.

Promecotheca cumingi Baly. Philippinen.

„ *callosa* Baly. Nord-Australien, Queensland.

„ *varipes* Baly. Nord-Australien, Queensland.

„ *antiqua* Wse. Neu-Guinea, Bismarckarchipel.

„ *opacicollis* Gestro. Neue Hebriden.

„ *reichet* Baly. Fidschi- und Tonga-Inseln.

„ *coeruleipennis* Blanch. Fidschi-Inseln.

„ *lindingeri* Aulm. Samoa

Bezüglich der Bekämpfung dieser Schädlinge verweise ich auf meine frühere Arbeit.

¹⁾ Bull. Soc. Ent. de France 1884, S. V.

²⁾ Deutsche Entomol. Zeitschr. 1905.

Kleine Mitteilungen.

Schwedische forstentomologische Beiträge.

Unter dem Titel „Skogsentomologiska bidrag“ (Forstentomologische Beiträge) veröffentlicht Trägårdh (in der Entomologisk Tidskrift Nr. 14) eine Reihe von kleineren Beobachtungen über Forstinsekten, die auch für uns von Interesse sind, und die daher auszugsweise (in der Übersetzung des englischen Resumes) unseren Lesern mitgeteilt werden sollen. Die vorliegende erste Reihe dieser Miszellen enthält 5 Nummern:

1. Der Chalcidide *Ageniaspis fuscicollis* Dalm. wurde in den Räupecen von zwei nadelminierenden Kleinschmetterlingen, *Oenerostoma pinariella* Zell. und *Dyscedestis farinatella* Dup. in der Nähe von Stockholm gefunden. Da *Ageniaspis*, die bekanntlich eine polyembryonale Entwicklung besitzt, früher bei *Yponomeuta cognatellus* und *malinellus* und *Prays oleellus* festgestellt wurde, so kennen wir den Parasitismus jetzt bei 5 Arten, die alle den Yponomeutinen angehören.

Es ist zweifellos, dass der Parasit seine Eier in die Eier des minierenden Schädlings legt; denn diese dürften die einzige Infektionsgelegenheit darbieten, da ja die Räupecen durch die harte Epidermis vor Angriffen geschützt sind. Wenn die ausgewachsene Raupe daran ist, die Nadel zu verlassen, so ist sie ganz angefüllt von den Parasiten: trotzdem aber ist sie noch fähig, sich zu häuten, und sogar damit zu beginnen, ihren Kokon in den zusammengespinnenen Nadeln zu verfertigen. Erst jetzt erliegt die Raupe dem Angriff der Schmarotzer. Gewöhnlich entwickeln sich 8—12 Parasiten in einer Raupe. Im Jahre 1913 war der Parasitenbefall sehr stark, betrug er doch in einigen Fällen 75 %. Man konnte daher voraussehen, dass im folgenden Jahre die Nadelminierer in ihrem Auftreten wesentlich reduziert sein würden. Die Beobachtung hat diese Vermutung auch bestätigt: während die Schädlinge im Frühjahr 1914 noch ziemlich zahlreich waren, konnte man im Herbst desselben Jahres kaum noch einige Exemplare auffinden.

Da *Ageniaspis fuscicollis* nunmehr von nicht weniger als fünf verschiedenen Kleinschmetterlingsarten gezogen wurde, und da ferner auch Polyembryonie vorliegt, so ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass dieser Parasit eine vorteilhafte Verwendung im Kampfe gegen schädliche Kleinschmetterlinge finden kann.

2. Die zweite Mitteilung handelt von den Nahrungsgewohnheiten des Anthocoriden *Piezostethus cursitans* Fall. Der Autor fand die Larven dieser Wanzenart unter Rinde von Kiefern, und zwar in den Gängen von Borkenkäfern. Er konnte auch beobachten, dass sie sich von den Larven und Puppen derselben nährten. Die Vorderschenkel der Imago sind ungemein kräftig und an ihrer Ventralseite mit zwei Reihen von Zähnen bewaffnet, zweifellos eine Vorrichtung zum Ergreifen der Beute. Auch die Larven haben bereits einige Zähne, wenn auch nicht so kräftig ausgebildet.

Wahrscheinlich ist auch die zweite Spezies der Gattung, *P. formicetorum*, die in Ameisennestern lebt, räuberisch. Damit würde sich das Genus *Piezostethus* in bezug auf die Ernährungsgewohnheiten wesentlich von den anderen Gattungen der Anthocoriden unterscheiden, die als Pflanzenfresser gelten.

3. *Pachygaster minutissima* Zett., eine unter Rinde lebende Stratiomyide (Waffenfliege). Die Larve von *Pachygaster minutissima* findet sich in der Nähe von Stockholm sehr häufig unter der Rinde toter Kiefern und Fichten. Nach dem Bau der Mundteile zu schliessen, lebt sie dort von halbflüssigen Substanzen, Pilzen usw., die sie von der Oberfläche des Holzes abschabt. —

4. *Medeterus signaticornis* Lw. als Borkenkäferfeind. Sehr häufig findet man in der Nähe Stockholms in den Borkenkäfergängen die Larve von *Medeterus signaticorne* Lw. (Dipt.), und zwar gewöhnlich in der Nähe der Borkenkäferlarven. Der Autor konnte feststellen, dass dieses Zusammenvorkommen kein zufälliges ist, sondern dass sich die Fliegenlarven von den Larven und Puppen der Borkenkäfer nähren, indem sie dieselben aussaugen. —

5. Cambium-Minierer waren in Schweden bis jetzt noch nicht beobachtet, während in Deutschland, Dänemark und den U. S. A. solche mehrfach beschrieben wurden, und zwar als zu dem Genus *Agromyza* (Dipt.) gehörig. Im letzten Sommer konnte der Verfasser die ausserordentlich charakteristischen, in konzentrischen Ringen angeordneten Flecke, wie sie von *Agromyza* beschrieben sind, in jungen Birken finden. Auch die mikroskopische Untersuchung der Flecken ergab eine völlige Übereinstimmung der Struktur mit denen, die von *Agromyza carbonaria* verursacht werden. Da die letztere Spezies in ganz Schweden vorkommt, so ist es sehr wahrscheinlich, dass dieselbe auch die Verursacherin der Flecken ist.

Allerdings dürften auch noch andere Insekten für die Entstehung solcher Flecken in Betracht kommen. So fand Lagerberg eine *Agrilus*-Larve (wahrscheinlich *A. betuleti*) im Cambium einer Birke, und zwar unter Umständen, die es sehr wahrscheinlich machen, dass ihre Gänge im Querschnitt denen von *Agromyza* sehr ähnlich werden.

Über die Parasiten und anderen Feinde des Kiefernspinners (*Dendrolimus pini* L.).

In der in der Hauptsache systematischen Arbeit über den „Kiefernspinner in den Wäldern bei Wiener-Neustadt“¹⁾ (siehe unten bei den Referaten) teilt Herr Franz Perneder über seine Beobachtungen, die er täglich über eine längere Dauer hin machte, folgendes mit:

„Die Ende des Winters aus dem Winterlager eingetragenen Raupen ergaben das beste Zuchtresultat, da sie nur wenig krank oder angestochen waren. Der Verlust betrug höchstens 5 %. Die Schmarotzer fanden sich hier nur in einer Art vor, nämlich in einem sehr zart gebauten gelben Ichneumoniden. 8—14 Tage nach dem Eintragen konnte man im Zuchtkasten an den Wänden oder an den Zweigen Rüpchen bemerken, welche, an ihrer Unterlage festhaftend, allmählich zu einer 15 × 4 mm messenden, sehr festsitzenden, kernharten Olive einschrumpften, aus welcher nach ca. 14 Tagen oberhalb der Raupenasterstelle aus einem kreisrunden Loch die zarte Wespe schlüpfte, und zwar aus je einem Wirtstier nur eine. Die Wespenlarve frisst die Raupe vollständig aus und verpuppt sich schliesslich in der übrig bleibenden zusammengeschrumpften Raupenhaut.

„Von den später so häufig auftretenden Tachinen waren in den ersten Raupen nur sehr wenige vorfindlich, höchstens 1 %. Auch bis Mitte Juni wurde in den halb und zum Teil schon ganz erwachsenen Freilandraupen bei deren Präparation kein hoher Prozentsatz von Schmarotzerlarven gefunden.

Etwa 15 % waren damals mit der Larve der schönen Schlupfwespe *Anomalon* (richtiger *Exochilium*) *circumflexum* L. besetzt, welche je eine, einzelne schon anfangs Juli, per Pinipuppe schlüpften. Später wurde dieser Parasit in eingesammelten Puppen ziemlich häufig, doch zumeist abgestorben (verfault) vorgefunden. Diese Art scheint daher wenig widerstandsfähig zu sein.

„Ab Mitte Juni nahmen die Schmarotzer rapid zu, fast keine Raupe erwies sich unbesetzt, was die später eingebrachten Puppen erwiesen. Während die ersten Freilandpuppen nur zu $\frac{1}{4}$ angestochen waren, musste zuletzt das Einsammeln von Puppen zwecks Falterzucht aufgegeben werden, da oft von mehreren hundert Puppen nicht eine unbesetzt war. In manchen Puppen fanden sich bis zu 5 Tachinenlarven. Die Tachinen hatten den Löwenanteil an der Vernichtung des Spinners, und zwar hauptsächlich *Nemurea puparum*, deren Hauptflugzeit mit der Halbwüchsigkeit der Piniraupe zusammenfällt.

„Die an der Sonnenseite, an Waldrändern oder in Junghölzern, einerlei, ob in den Zweigen oder Stämmen, oft gut maskiert befindlichen Puppen waren durchweg mit Schmarotzern besetzt, während gegen die Waldmitte, dem Schatten zu, die Parasiten geringer wurden.

„In geringer Zahl war *Pimpla instigator* vertreten, ebenso *Eulophus xanthopus*, diese letztere bis zu 700 Larven in je einer Puppe. Die Sippe der *Microgaster*, die anderwärts das Hauptkontingent der Schmarotzer stellt, fehlte fast ganz.

„Durch den Fäulnisgeruch der Restbestände in den von den Tachinenlarven verlassenen Puppen, der an sonnigen Tagen bis zur Penetranz sich steigerte, angelockt, fanden sich zahlreiche zur Sanitätspolizei gehörigen Insekten ein. Infolgedessen waren Maden von Aas- und Fleischfliegen in Gesellschaft verspäteter Tachinenlarven anzutreffen.

¹⁾ *Dendrolimus pini* L. aus den Kiefernwäldern bei Wiener-Neustadt 1913. Von Franz Kramlinger, unter Mitarbeit von Paul Köhler u. Franz Perneder. Wien 1913.

und fehlten auch die Vertreter der Käfer *Dermestes*, *Anthrenus*, *Silpha* und *Staphylinus* nicht.

„*Calosoma sycopanta*, der grosse Puppenräuber, stellte sich nur in einigen Exemplaren ein, viel häufiger fand man später dessen Larven an toten Puppen in den Kokons.

„Nicht unerwähnt sei eine kleine scharlachrote *Thrombidium* art (Milbe), welche sich unter acht Tagen stark vermehrte und deren Brut den jungen, unter dem Leimringe befindlichen Räupchen (viele an einer) nach Wanzenart gewaltig zusetzte.

„Die Ameisen scheinen an den Neustädter Piniraupen keinen Geschmack zu finden, denn trotz unter jungen Stämmen befindlicher grosser Ameisenvölker fanden sich darüber zahlreiche gesunde Raupen resp. Puppen.

„Aus der Vogelwelt war es besonders der Kuckuck, der unter den Raupen aufräumte und scheinbar auch den Reiseternin versäumte.

„Krähen zeigten sich nicht sonderlich mehr als in normalen Zeiten, sie schienen die glatten Engerlinge auf den nahen Feldern mehr zu lieben als die haarigen Gesellen. Meisen und Baumläufer suchten zur Zeit der Eiablage fleissig an den Bäumen. Die Haushühner verzehren ausserordentlich gerne die Falter, weniger gern die Raupen. Die Hühner der Bahnbediensteten waren stets auf Exkursion in den Wäldern, und mancher schönen Aberration und manchem Zwitter wurde dadurch das Ehrengrab in einer Sammlung entzogen.

„Raupenkrankheiten kamen epidemisch heuer noch nicht zum Ausbruch. Eine Darmkrankheit der jungen Räupchen, wobei die Exkremente zur Hälfte im After blieben und dadurch die kranken Tiere in ca. 30 % eingingen, konnte beobachtet werden. Ebenso schrumpften einzelne erwachsene Raupen auf die Hälfte ihrer Länge ein, wobei sie eine runzlige elefantenartige Haut bekamen.

„Flacherie wurde im Freien nicht beobachtet, jedoch bei einigen Zimmerzuchten. Flacherieähnliche Zustände fanden sich bei Freilandweibchen, deren mürber eiergefüllter Hinterleib wie ein abgeschnürter Beutel am Vorderleib hing, bei Berührung abfiel und seinen fauligen Inhalt zeigte. Der Vorderleib mit seinen Flügeln lebte und kroch weiter.

„Die Forstverwaltung hatte durch Leimung der Bäume Schutzmassregeln gegen das Aufbaumen der Raupen getroffen. Dieses Mittel hat wohl viele Millionen Raupen vernichtet, immerhin blieben noch weiter Millionen davon unberührt.

„Die angelegten Fanggräben (wohl ein erster Versuch) mit dahinter befindlichen 6 cm hohen aufgestellten Fassdauben von den Leimfässern erfüllten ihren Zweck nicht. Überhängendes Gras und Äste führten über den Leim, und der glatte Flächen übersteigenden Raupe ist eine Erdwand von 15—20 cm auch nicht zu hoch.

„Weiter wurden Gruben gemacht, in welche Raupen und Puppen in grosser Menge geworfen wurden. Oben war die Grube mit einem Gitterrahmen zugedeckt, mit genügend grossen Maschen, um die Parasiten durchzulassen. Sollte es sich darum gehandelt haben, Krankheitskeime zu erzeugen (wie es in Nordamerika bei Nonnenfrass angewendet wird), so werden diese Vorrichtungen ihren Zweck wohl erfüllt haben, denn sie verbreiteten einen fürchterlichen Fäulnisgeruch. Wenn aber beabsichtigt gewesen sein sollte, Parasiten zu ziehen, so ist die Absicht vereitelt worden. Es wurde die Grube ein Grab der Schmarotzer, was aus folgendem hervorgeht.

„Puppen, welche den Falter ergeben sollten, wurden bei Zimmerzucht in Zuchtkästen höchstens in zweifacher Lage übereinander gelegt. Puppen, welche voraussichtlich Schmarotzer ergeben würden, wurden aus Raumersparnis in einen trockenen Kasten bis 15 cm hoch gelegt. Aus ersterem Kasten schlüpfen die Falter und Schmarotzer sehr schön und gab es keinen Krüppel, aus dem anderen Kasten kamen aber im Verhältnisse zu der grossen Menge der Puppen nur sehr wenige Parasiten, dafür aber machte sich ein immer ärger werdender Fäulnisgeruch bemerkbar. Bei der Stürzung des Schmarotzerbehälters ergab sich, dass die zarten Wespen usw. von den obersten zwei oder drei

Schichten schlüpfen konnten, während in den untersten Schichten, welche zu einem Kuchen zusammengebacken waren, sich nur zerdrückte und verkrüppelte Tiere, welche sämtlich abgestorben waren, fanden. Die robusteren Tachinentönnchen waren zwar nicht verdrückt, jedoch verfault und verschimmelt.

„So erging es den Scharotzern in einem trockenen Zuchthause bei einer nur 15 cm hohen Schicht, wie mag es erst im Innern, der allen Witterungseinflüssen ausgesetzten 30—50 cm tiefen Erdgruben ausgesehen haben? Und der Grossteil der Parasiten soll dabei noch überwintern und im nächsten Jahre ausschlüpfen!

„Will man Scharotzer ziehen, so belasse man die von ihnen besetzten Puppen an Ort und Stelle oder man schaffe sie in entsprechend trockene Räume auf Hürden, wo sie höchstens in zweifacher Lage den Scharotzer entlassen können.

„Im übrigen sorgt wohl die Natur selbst dafür, dass die Vermehrung des Kiefernspinners nicht ins Ungemessene geht; Krankheiten und Scharotzer werden im nächsten Jahre gewiss gründlich aufräumen.“

Der Bericht Perneders legt erfreulicherweise Zeugnis dafür ab, dass die Erkenntnis von der Wichtigkeit des Parasitenstudiums sich immer weiter Bahn bricht. Einige kleinere Ungenauigkeiten seien hier berichtet: Perneder spricht von einem Nonnenfrass in Nordamerika. Es liegt hier eine Verwechslung mit dem Schwammspinner vor, denn die Nonne ist bis jetzt in Amerika noch nicht aufgetreten. Man hat dort auch nicht derartige Gruben (zwecks Erzeugung von Krankheiten) angelegt, wie sie von Perneder beschrieben werden, sondern man versuchte durch Darreichung nassen Futters in Käfigen bei einer grösseren Anzahl Raupen die Polyederkrankheit (Wilt) zu erzeugen, um dann die erkrankten Raupen durch Aussetzung im Walde als Seuchenquelle zu verwenden. Abschliessende einwandfreie Resultate sind dabei jedoch nicht erzielt worden.

Was die Wirkung des Leimrings gegen den Kiefernspinner betrifft, so ist dieselbe eine durchschlagende, wenn nur der Leimring zur rechten Zeit angewandt wird, da ja sämtliche Raupen im Winter in der Bodendecke verbringen. Wenn also in Wiener-Neustadt die Wirkung des Leimens keine vollkommene war, so beweist dies nur, dass die Leimung nicht immer richtig oder zu spät ausgeführt wurde, d. h. zu einem Zeitpunkt, da schon ein Teil der Raupen aus dem Winterquartier aufgestiegen war.

K. Escherich.

Der Kiefertriebwickler, *Retinia buoliana*, in Amerika.

Im Mai vergangenen Jahres wurden, wie wir einem Artikel von August Busk im Journal of economic Entomology¹⁾ entnehmen, auf Long Island bei New York zahlreiche junge Kiefern (*Pinus silvestris*) gefunden, deren Gipfeltriebe ausgehöhlt und mit einer Tortricidenlarve besetzt waren. Die Zucht ergab unseren bekannten Kiefertriebwickler *Retinia buoliana*. Es scheint, dass die Einschleppung dieses Schädlings

¹⁾ August Busk, A destructive Pine Moth introduced from Europa. In: Journ. of econ. Entom. VII, 1914, S. 340.

jüngsten Datums ist: Die ersten Nachrichten, die auf die Anwesenheit von *buoliana* schliessen lassen, stammen aus dem Jahre 1913. Inwieweit *buoliana* zu einer ernsten Kalamität heranwachsen wird, muss die Zukunft lehren. In Anbetracht, dass die in Amerika beheimateten Verwandten der *buoliana* eine doppelte Generation haben, hält es Busk nicht für ausgeschlossen, dass auch die *buoliana* in der neuen Heimat zur doppelten Generation übergeht. Weit bedenklicher für die Prognose als diese Befürchtung erscheint uns der Umstand, dass die Parasitenwirkung in Amerika nicht ausreichend sein könnte. Denn bei uns sind es in erster Linie die zahlreichen Parasiten, vor allem die Ichneumoniden, welche die Vermehrung der Kieferntriebwickler in erträglichen Grenzen hält. Hat doch z. B. Borgmann bei einer Zucht von 30 Puppen nur 4 Schmetterlinge erhalten, da die anderen alle parasitiert waren (Borgmann, Zur Frage der forstlichen Bedeutung der Kleinschmetterlinge. Forstl.-Naturw. Zeitschr. 1897). Auch wir haben ganz ähnliche Erfahrungen über die Parasitenwirkung bei den verschiedenen Triebwicklern gemacht.

Eine Ameisenvertilgungsmaschine von 1777.

(Mit 1 Textabbildung.)

In seiner „Bibliotheca Entomologica“, Leipzig 1892, erwähnt Hagen folgendes: „Freiherr Johann Wilhelm Carl Adolph von Hüpsch, geb. 1726 in Cöln, gest. 1. Januar 1805 daselbst als Geheimer Legationsrat: Description de quelques machines et remèdes pour détruire des insectes nuisibles. Cologne 1780. 12 pg. Tab. 1. Text französisch und deutsch. Rel. Beckmann, Oek. Bibl. VIII, p. 526. Engelmann, Bibl. Oek. p. 138 hat: Beschreibung einer Maschine, die Ameisen und andere Insekten zu vertilgen. Mit 2 Kupfern. Frankfurt, Fleischer, 1779. 8; und nennt den Verfasser irrig (?) von Huebsch.“

Mir liegt von diesem Autor eine Schrift von 1777 vor, die vielleicht einiges historisches Interesse bietet.¹⁾ Der Text ist französisch und deutsch; der Titel lautet vollständig und wörtlich:

„Description d'une machine universellement utile et avantageuse, propre à détruire entièrement d'une manière infaillible, aisée et à peu de frais le fourmis ainsi que d'autres insectes nuisibles inventée par Mr. le Baron de Hupsch, membre de plusieurs Academies et Sociétés Littéraires. A Cologne, Francfort et Leipzig 1777.“

Beschreibung einer allgemein nützlichen und mit dem besten Erfolge geprüften Maschine, die Ameisen und andere schädlichen Insekten auf eine geschwinde und ohnfehlbare Art mit wenigem Aufwande und geringer Mühe in einer ganzen Gegend zu vertilgen, erfunden von dem Freyherrn von Hüpsch, Mitglieder verschiedener Akademien und gelehrten Gesellschaften. Mit einer Kupfertafel. Cöln, Frankfurt und Leipzig 1777.

Die 52 Seiten umfassende Schrift ist dediciert „à Son Altesse Serenissime Monseigneur Charles Anselme Prince du Saint Empire de la Tour et Tassis usw. usw.“

Auf seine Erfindung scheint der Herr Baron sehr stolz gewesen zu sein und grosses Gewicht gelegt zu haben, wie die umständliche Publikation der drei hier genannten Schriften von 1777, 1779 und 1780 zeigt.

¹⁾ Das Buch gehört dem Deutschen Entom. Museum.

Die „Erfindung“ selber ist recht einfach: er stülpt ein Gefäß über den Ameisenhaufen und verbrennt Schwefel darin. Die Kupfertafel, die hier reproduziert ist, zeigt

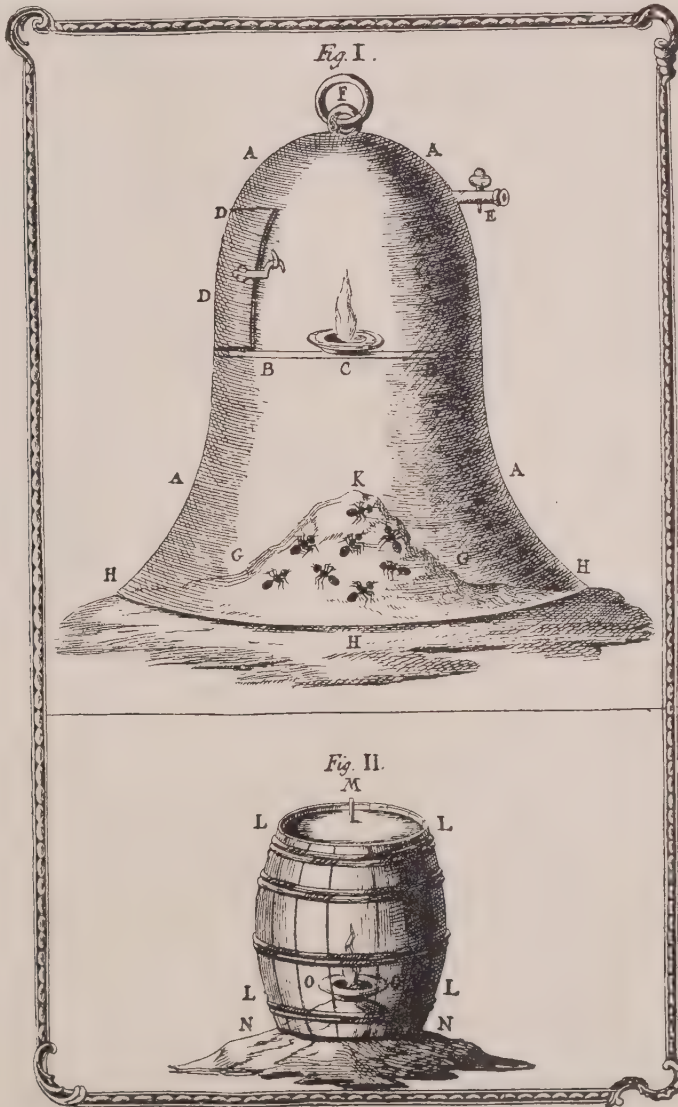


Fig. 1. Die Ameisenvertilgungsmaschine des Freiherrn Johann Wilhelm Carl Adolph von Hüpsch (aus dem Jahre 1777).

die „Maschine“. Fig. 1 zeigt eine Glocke aus Eisenblech mit einer Thür (zum Hineinstellen des Tellers mit dem Schwefel) und mit einem Luftzuführungshahn. — Fig. 2 zeigt „eine andere Methode die Ameisen zu vertilgen, für arme Landwirthe“, nämlich ein altes Fass. —

Zum Schluss — eine Textprobe — spricht der Autor — nicht ganz logisch — über den Schwefeldampf (pag. 50—52): „Da die Operation mit der angezündeten Schwefelunte an der offenen Luft geschieht; so schadet der Schwefeldampf im geringsten der menschlichen Gesundheit nicht: weil ohnehin der Schwefeldampf unter der eisernen Glocke, unter dem hölzernen Fässchen oder unter dem irdenen Geschirr verschlossen bleibt. Ich habe in dem Garten eines Freundes auf dem Land durch einen Gärtner in einem Tage verschiedene Ameisenhaufen in meiner Gegenwart durch diese Mittel vertilgen lassen, und mir sowohl, als dem Gärtner, der die Operation gethan, hat der Schwefeldampf nicht im geringsten an der Gesundheit geschadet. Man hat in der Arzeneylehre häufige Erfahrungen von dem Nutzen des Schwefels bey dem innerlichen Gebrauche desselben in der Wassersucht, Lungenucht, veralteten Verstopfungen und anderen Krankheiten, also dass man sich keine unnöthige Grillen machen müsse, alswenn derselbe der Gesundheit in etwas nachtheilig wäre. Übrigens wünsche ich durch gegenwärtige Erfindung wiederum einen kleinen Beytrag zur gemeinen Wohlfahrt gemacht zu haben.“

Die Reproduktion der Kupfertafel ist etwas vergrößert, Maßstab 15,5:13. Die Aufnahme verdanke ich Herrn Prof. Max Wolff.

Zoolog. Laboratorium der Kgl. Forstakademie Eberswalde, Mai 1915.

Dr. Anton Krause.

Stephanitis Rhododendri Horvath (Hemiph.) in Deutschland.

Auf dem neu eingerichteten Ehrenfriedhof für gefallene Krieger in Lübeck zeigten die angepflanzten Rhododendronpflanzen ein auffälliges Vergilben der Blätter, als dessen Urheber sich die Larven und Imagines der Tingidide *Stephanitis Rhododendri* (Horvath, 1905) herausstellten, über deren Vorkommen in Deutschland ich nichts in der Literatur gefunden habe. Das Tier ist von Fokker in Holland und von Distant in England beobachtet worden (Lit. s. Sorauer Bd. 3, S. 627). Eine Nachprüfung in den Baumschulen in der Nähe von Hamburg, aus denen die Pflanzen in Lübeck bezogen waren, ergab auch dort einen schweren Befall. Die Insekten und ihre Larven sitzen in grosser Zahl auf der Unterseite der Blätter, auf der auch ölige Flecken zu finden sind, die von den Tieren ausgeschieden werden. Die länglichen Eier werden nach meinen Beobachtungen von den Weibchen mit Hilfe des Legestachels in das Gewebe der Hauptrippe des Blattes versenkt. Wie lange sie dort liegen, konnte ich wegen der Kürze der Zeit bisher noch nicht feststellen, ich setze die Versuche aber fort. Die Bekämpfung erfolgte mit 3½ % iger Hohenheimer Brühe mit bestem Erfolg. Eine zweite Bespritzung wird erfolgen, wenn die jungen Larven ausgeschlüpft sind. Manche Rhododendron-Sorten scheinen immun zu sein, auch darüber sollen eingeleitete Versuche Klarheit bringen. Durch Unachtsamkeit der Gärtner kann leicht eine weitere Verschleppung herbeigeführt werden; war doch in der Baumschule bei Hamburg der ganz schlimme Befall nicht bemerkt, die Vergilbung der Blätter als eine Folge der Dürre angesehen worden. Der Fall beweist wieder einmal, wie notwendig eine sorgfältige, sachkundige Untersuchung bei der Einfuhr

ist, da *St. Rh.* zweifellos aus Holland eingeschleppt ist und bei einer Untersuchung kaum zu übersehen sein würde, da man selbst die Eier auf Grund der Stichspuren leicht feststellen kann. Allerdings ein Zollbeamter würde es kaum finden.

Dr. Steyer, Staatl. Pflanzenschutzstelle Lübeck.

Die angewandte Entomologie auf der Schweizerischen Landesausstellung in Bern 1914.

Wie wir einem Bericht von Alb. Hess in der „Societas entomologica“ (XXIX. Jahrg., 1914, Nr. 19 und 20) entnehmen, war auf der Schweizerischen Landesausstellung in Bern 1914 die angewandte Entomologie („von dessen Vorhandensein, wie Hess sagt, die meisten Landsleute kaum eine Ahnung hatten“) in erfreulicher Weise vertreten. Sie segelte allerdings nicht unter diesem Titel, doch bezog sich der grösste Teil der ausgestellten Insekten auf das angewandte Gebiet der Insektenkunde.

In hervorragendem Maße war die **Forstentomologie** vertreten, vor allem durch die Bemühungen des Herrn A. Barbey. Von ihm stammten in der „Abteilung für wissenschaftliche Forschung“ 5 Tafeln in farbiger Ausführung mit den Frassgängen und Puppenwiegen von *Tomicus typographus* L., *Rhagium indagator* Fabr., *Aegosoma scabricorne* Scop., *Xyloterus lineatus* Gyll. und *Agrilus bifasciatus* Oliv. Ausserdem hatte derselbe in der „Abteilung für Forstwesen“ eine Sammlung der wichtigsten Forstschädlinge in 22 grossen Kästen ausgestellt, und zwar geordnet nach der Frasspflanze (entsprechend der Einteilung, die er in seinem Lehrbuch „Traité d'Entomologie forestière“ angewandt hat). 5 Kasten bezogen sich auf die Kiefer, 4 auf die Fichte, 2 auf die Tanne, 3 auf die Eiche, 1 auf die Arven und Lärchen, 1 auf Ulme und Hagebuche, 1 auf Birke und Linde, 1 auf Esche und Weide, 1 auf Pappel, 1 auf Pappel und Erle, 1 auf Buche und Kastanie und endlich 1 auf verschiedenen Hölzern. In allen Kästen waren die Insekten in den verschiedenen Stadien und auch die Frassstücke in reicher Auswahl vorhanden. Natürlich fehlten auch die nötigen Erklärungen nicht. Endlich hatte der gleiche Aussteller auch noch sehr schöne biologische Zusammenstellungen von *Cerambyx cerdo*, *Aegosoma scabricorne*, *Callidium bajulus* L. (in einem Dachbarrenstück) und *Lucanus cervus* L. vorgeführt.

Der Kanton Graubünden hatte eine statistische Zusammenstellung über die Insektenschäden in den Forsten des Kantons in den Jahren 1875—1913 geliefert. Als Schädlinge waren genannt: der Lärchenwickler (*diniana*), Borkenkäfer (Art?), *Chrysomela alni*, die Lärchenminiermotte (*T. laricella*), Blattwespen (Art?), *Cnethocampa pytiocampa*, *Tinea onerostoma*, *copiosella*, *Chermes coccineus*, der Fichtenwickler (*tedella*), der Maikäfer, die Fichtenminiermotte, der grosse Kiefernborckenkäfer, *Tortrix murinana* und andere mehr. Im Jahre 1901 mussten wegen der Borkenkäfer (Art?) 32 280 Stämme gefällt werden. Dies ist der grösste derartige Schaden, welcher im Kanton jemals vorkam.

In der gleichen Abteilung waren noch vorhanden zwei schöne photographische Bilder, wovon das eine den durch den Frass des Lärchenwicklers verheerten Wald bei Samaden (Engadin) zeigte, das andere einen *Lophyrus* an einer Legfähre am Aldrisberg.

Auch die **landwirtschaftliche Entomologie** war reichlich vertreten, vor allem durch die von Herrn O. Schneider-Orelli von der Schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil ausgestellten Objekte: Photographische

Bilder zeigten die dort in Gebrauch befindlichen Zuchtgläser und Zuchtkästen im Insektenhaus, ebenso Zuchtsäcke aus Gaze an jungen Obstbäumen. Auch waren Zuchtgläser für Traubenwicklerpuppen und Frostspannerpuppen aufgestellt. Eine Anzahl Kasten enthielten die sauberen Präparate aus den Zuchtversuchen, die sich meist auf die verschiedenen Entwicklungsstadien der Schädlinge, ferner auf ihre Parasiten und Frassstücke bezogen. Es kamen auf diese Weise zur Darstellung: Die Blutlaus, die verschiedenen Obstbaumborkenkäfer (*Scolytus mali* und *rugulosus*, *Xyleborus dispar* und *saxenii*), das Blausieb, der Weidenbohrer, der Frostspanner, die Gespinstmotte (*Hyponomeuta malinellus*), der Obstbaumrüsselkäfer (*Magdalis pruni*), der Apfelbaumglasflügler (*Sesia myopaeformis*), verschiedene Obstbaumwickler, ferner der einbindige und der bekreuzte Traubenwickler, der Apfelblütenstecher, der Kohlgallrüssler (*Ceutorhynchus sulcicollis*) u. a. m. Ein grösseres Baumstück wies auf die zerstörende Tätigkeit des grossen Obstbaumsplinkkäfers (*Scolytus rugulosus*) hin.

Eine Tabelle stellte ferner die Flugzeiten der beiden Traubenwickler in einem unter Kontrolle stehenden Rebberg dar. Die Einzeichnung erfolgte auf Grund der in den Fanggläsern erbeuteten Imagines. Im Jahre 1912 war der bekreuzte Traubenwickler in der Mehrzahl, und zwar am zahlreichsten am 31. Juli. Der ebenfalls vorhandene einbindige Traubenwickler war am zahlreichsten vom 25.—30. Juli. Im Jahre 1913 war die letztere Art in erheblicher Überzahl und hatte ihre Hauptflugzeit am 30. Juli.

Eine weitere Tabelle stellte das Erscheinen des Frostspanners an 3 Versuchsbäumen im Jahre 1913 dar. Die meisten erschienen in der Zeit vom 31. Oktober bis 6. November, ohne dass ein Unterschied in dem Auftreten der beiden Geschlechter zu bemerken gewesen wäre.

Auf einem weiteren Blatt kamen die Zuchtversuche mit verschiedenen Obstbaum-borkenkäfern zur Darstellung: *Xyleborus dispar* flog in der Hauptmasse vom 12. bis 20. April, *X. saxenii* vom 10.—20. Mai, *Scolytus pruni* vom 31. Mai bis 10. Juni, ebenso *Scolytus rugulosus*.

Ferner stellte die Weinbaustation in Lausanne verschiedene Präparate zur landwirtschaftlichen Entomologie aus, und zwar vollständige biologische Zusammenstellungen von folgenden Insekten: Blutlaus, Blütenstecher, Pflaumenwickler, Apfelgespinstmotte, Kohlweissling; sodann zum Teil sehr schöne Präparate zur Demonstration von den Frassschäden von: *Rynchites betulae*, *Adoxus vitis*, *Tortrix pilleriana*, *Eudemis botrana*, *Conchylis ambiguella* und *Phyllozera vastatrix*.

Endlich hatten auch die landwirtschaftlichen Schulen einen Teil ihrer Lehrmittel ausgestellt, wie die Entwicklung des Maikäfers, der Maulwurfgrille und des Rosenkäfers. Farbige Wandtafeln stellten den Apfelwickler, Schlupfwespen, den Maikäfer und den Ringelspinner in allen Stadien der Entwicklung dar.

Auch die Beziehungen der **Insekten zur Fischerei** waren auf der Ausstellung berücksichtigt. Herr Albert Mathey hatte eine sehr sauber zusammengestellte Sammlung von „Vertilger von Fischbrut, Laich und Futter der Jungfische“ ausgestellt, die eine stattliche Reihe von Käfern enthielt. Vom Fischereiverein Aarau war eine Zusammenstellung von Insekten, welche der Forelle als Nahrung dienen sollen, vorhanden.

Endlich kam auch die **Honigbiene** in reichhaltiger Weise zur Darstellung, sowohl von seiten der landwirtschaftlichen Schulen als auch von seiten der Bienenzüchter. Neben den verschiedenen Instrumenten und Stockmodellen usw. waren in mehreren Kasten die Feinde der Biene ausgestellt; als solche waren vertreten: *Philonthus triangulum*, *Vespa vulgaris*, *Vespa crabro*, *Bombus agrorum*, *Phora incrassata*, *Braula coeca*, *Meloe variegatus* und *proscarabaeus*, *Acherontia atropos*, *Trichodes apiarius* und *alvearius*, *Galleria mellonella* und *Forficula auricularia*. Die Honiggewinnung in der Schweiz erzielt pro Jahr ca. 4 500 000 Franken.

Vermisst wurde, wie Hess in seinem Bericht betont, eine Darstellung der **Seidenraupe**. „Die Seidenraupenzucht in der Schweiz ist zwar nicht mehr von grosser Bedeutung (jährliche Produktion ca. 150 000 Franken), doch immer noch derart und besonders auch so interessant, dass sich für sie gewiss noch ein Plätzchen auf der grossen nationalen Ausstellung gefunden hätte.“ Durch ihr Erscheinen hätte sie gewiss auch die Aufmerksamkeit erregt und vielleicht der Seidenraupenzucht neue Interessenten zugeführt.

Alles in allem gab die Berner Ausstellung einen guten Begriff von der Bedeutung und den Aufgaben der angewandten Entomologie (wenn auch mehrere Zweige, wie z. B. die Haus- und Magazininsekten, die Insekten als Krankheitsüberträger usw. gefehlt haben), und es ist zu hoffen, dass diese Vorführung dazu beigetragen hat, die Erkenntnis von der kulturellen und wirtschaftlichen Wichtigkeit der bisher in der Allgemeinheit so unverstandenen Wissenschaft weiteren Kreisen zu vermitteln.

K. E.

Referate.

1. Neuere Literatur über die Honigbiene.

Von Prof. Dr. Enoch Zander-Erlangen.

Einem Wunsche des Herrn Herausgebers dieser Zeitschrift entsprechend werde ich in angemessenen Zeitabschnitten über die Fortschritte in der Bienenkunde berichten und zunächst zusammenfassen, was von 1910—1914 erschienen ist. Natürlich kann es sich nicht darum handeln, die zahllosen kleinen Beobachtungen zu sammeln, welche alljährlich die Runde durch alle Bienenzeitungen machen, sondern nur diejenigen Arbeiten zu besprechen, die unsere Erkenntnis wesentlich gefördert haben. Ich beginne meinen Bericht mit Veröffentlichungen vorwiegend biologischen Inhaltes.

1. Vogt, H., Geometrie und Ökonomie der Bienenzelle. Breslau, Trewendt & Granier, 1911.

Die Untersuchung von H. Vogt bezeichnet einen Markstein in der Bienenforschung. Ich kann über diese vorzügliche Arbeit nur wiederholen, was ich darüber bereits in der deutschen Literaturzeitung 1912, Nr. 33, S. 2108 schrieb: „Nachdem 1619 Joh. Kepler die Bodenpyramide der Bienenzelle als stumpfe Ecke und die Zelle selbst als Hälfte des Rhombendodekaeders angesprochen hatte, wurde, beeinflusst durch die Studien des Astronomen Maraldi (1712), die Bienenzelle seit 200 Jahren zu einem Kunstwerk von geometrischer Genauigkeit und äusserster Wachtersparnis gestempelt. Auch heute noch beherrscht diese Anschauung das Denken der meisten Bienenfreunde und Forscher. Obgleich daran von Zeit zu Zeit scharfe Kritik geübt wurde, blieb es doch H. Vogt vorbehalten, den Wahn vom Wunderbau der Bienenzelle endgültig zu zerstören. Gestützt auf 4000 sorgfältige Messungen führt er durch eine bewundernswert klare Darstellung den einwandfreien Nachweis, dass die Genauigkeit der Bauweise unserer Bienen gröblich übertrieben wurde. Zwar kann man das Mittel aus vielen Einzelfällen als typische Form der Bienenzelle ansprechen, aber diese Durchschnittsform ist nicht die Kepler-Maraldische. Auch von Ersparnisbestrebungen beim Wachsverbrauch konnte Vogt nichts bemerken. Die Bienen arbeiten im Gegenteil mit einer geradezu unverständlichen Wachsverschwendung. Der Gedanke von der Sparsamkeit der Bienen ist nur eine teleologische Einbildung.“

Sehr gründlich beschäftigt sich der Verfasser ferner mit der oft behandelten Frage, warum die Bienen gerade sechsseitige Prismen mit pyramidenförmig gehöhlten Böden bauen. Mit Recht lehnt er die Annahme, dass den Bienen besondere geometrische Fähigkeiten innewohnen, wie auch die rein mechanische Erklärung von Buffon und Müllenhoff ab. Er setzt dafür eine phylogenetisch-geometrische Deutung. „Die Honigbienen sind, indem sie dem an der einseitigen Wabe phylogenetisch erworbenen Instinkt, Ebenen nur unter 120° aneinander zu fügen, auf die doppelseitige Wabe übertrugen, durch geometrischen Zwang zu der dodekaedrischen Zellform gelangt. Dass diese Zellform sehr selten erreicht wird, ist aus der Natur ihrer Sinnes- und Arbeitsorgane (psycho-physisch) zu erklären.“

Die seit Sprengels Zeiten oft angeschnittene Frage nach den sinnlichen Fähigkeiten der Biene hat durch folgende Untersuchungen eine wesentliche Vertiefung erfahren:

2. **Dobkiewicz, L. von**, Beitrag zur Biologie der Honigbiene. Biol. Zentralbl. Bd. 32, S. 664. 1912.
3. **Frisch, K. von**, Über den Farbensinn der Bienen und die Blumenfarben. Münchn. mediz. Wochenschr. Nr. 1. 1913.
4. Ders., Zur Frage nach dem Farbensinn der Tiere. Verh. Ges. deutsch. Naturf. und Ärzte. 1913.
5. Ders., Demonstration von Versuchen zum Nachweis des Farbensinnes bei angeblich total farbenblinden Tieren. Verh. deutsch. zool. Ges. S. 50. Freiburg i. Br. 1914.
6. **Hess, C.**, Die Entwicklung von Licht- und Farbensinn in der Tierreihe.
7. Ders., Experimentelle Untersuchungen über den angeblichen Farbensinn der Biene. Zool. Jahrb. Abt. allg. Zool. u. Phys. Bd. 34, S. 81. 1913.
8. **Zander, E.**, Das Geruchsvermögen der Bienen. Biol. Zentralbl. Bd. 33, S. 711. 1913. (Siehe auch Nr. 23, 24.)

Die Ergebnisse von Dobkiewicz (2), Frisch (3—5) und Hess (6, 7) über den Farbensinn der Biene stehen in schroffem Gegensatz. Hess spricht ihr jede Farbenempfindung ab und erklärt sie für völlig farbenblind, so dass von Wechselbeziehungen zwischen Blumenfarben und Insektenbesuch nicht gesprochen werden kann. Dobkiewicz und Frisch erkennen den Bienen ein Farbenunterscheidungsvermögen zu. Daher betrachtet Frisch (3) in Übereinstimmung mit älteren Beobachtern die Blütenfarben als „um der Insekten willen“ vorhanden.

Der Gegensatz findet seine Lösung durch die kleine Versuchsreihe von mir (7) über das Geruchsvermögen der Biene, wodurch entgegen Forel, der ihnen einen guten Geruchsinn abspricht, erneut festgestellt wird, dass die Bienen ausserordentlich fein riechen. Wird diese Fähigkeit bei der Prüfung des Farbensinnes nicht ausgeschaltet, kommt man zu ganz falschen Ergebnissen. Hess hat zum Beispiel seinen auf Gelb dressierten Bienen ein mit Honig bestrichenen Spektrum vorgelegt und gesehen, dass die Bienen sich an allen Teilen des Farbbandes auf den Honig stürzten. Daraus schloss er auf Farbenblindheit seiner Versuchstiere, übersah aber, dass der Duft des offen liegenden Honigs sie mehr leitete, als eine bestimmte Farbe. Wird dieser Fehler sorgfältig vermieden, so kann man sich mit Dobkiewicz und Frisch leicht von der Farbtüchtigkeit der Bienen überzeugen. Allerdings sind sie nach Frisch (3) nicht für alle Farben gleich empfindlich. Da sie Purpurrot mit Blau und Violett, Rot mit Schwarz verwechseln, besteht eine weitgehende Übereinstimmung mit dem Farbensinn eines rotblinden (protanopen) Menschen. Trotzdem richten sie sich auf ihren Sammelausflügen nach Dobkiewicz (2) nur dann nach den Farben, wenn sie gelernt haben, dass sich mit gewissen Farben ein Vorteil für sie verbindet. So erklärt es sich, dass oft Blüten mit sehr unscheinbaren Farben stark besucht werden, weil sie eben viel Honig enthalten.

Die Fähigkeit zu lernen und ihr Benehmen in der Aussenwelt den wechselnden Verhältnissen anzupassen, geht auch aus meinen Versuchen über das Geruchsvermögen sehr deutlich hervor. Während sie eine mit Honig gefüllte Schale, selbst wenn man sie in die Flugbahn stellt, in Zeiten, in denen die Pflanzenwelt viel Nahrung bietet, gar nicht beachten, stellen sie sich in den nahrungsarmen Frühlings- und Herbstmonaten sofort in hellen Scharen ein, auch wenn sie den Honig gar nicht sehen können. Die

Beachtung des Lernvermögens ist daher bei allen biologischen Versuchen an Bienen die unerlässliche Vorbedingung eines einwandfreien Ergebnisses.

9. Casteel, D. B., The Manipulation of the wax scales of the honeybee (Die Behandlung der Wachsplättchen bei der Honigbiene). Circular U. S. Depart. of Agric. Washington Nr. 161. 1912.

Bisher nahm man an, dass die Biene die zwischen der 7.—10. Bauschuppe hervortretenden paarigen Wachsschüppchen mit Hilfe der von Schiene und Ferse der Hinterbeine gebildeten sog. Wachszange von der Bauchseite abnähmen. Nach Casteel geschieht es aber in der Weise, dass die Wachsplättchen mit den unteren Dornen der reihenförmig geordneten Metatarsenbürste aufgespiesst und durch Vorbiegen des Hinterbeines den Mandibeln zugeführt werden. Klare Bilder veranschaulichen diesen Vorgang sehr hübsch. Nach H. von Buttel-Reepen sind diese Beobachtungen allerdings schon von Dönhoff 1854 gemacht, aber fast gar nicht beachtet worden (Leben und Wesen der Bienen Nr. 16).

Über die eigentliche Aufgabe der „Wachszange“ belehren die folgenden Arbeiten:

10. Sladen, F. W. L., How Pollen is collected by the social bees and the part played in the process by the auricle (Das Pollensammeln bei den sozialen Bienen und die Tätigkeit des Fersenhenkels). Brit. Bee Journ. Bd. 39, S. 491. 1911.
11. Ders., Further Notes on how the corbicula is loaded with Pollen (Weitere Mitteilungen über das Füllen des Körbchens mit Pollen). Brit. Bee Journ. Bd. 40, S. 144. 1912.
12. Casteel, D. B., The behavior of the honeybee in Pollen collecting (Das Benehmen der Honigbiene beim Pollensammeln. Bulletin U. S. Depart. of Agric. Washington Nr. 121. 1912.

Nachdem Sladen (10, 11) schon 1911 seine von den bisherigen Schilderungen abweichenden Beobachtungen über das Pollensammeln bei Hummeln und Bienen mitgeteilt hatte, gibt Casteel (12) in obiger Arbeit eine durch gute Bilder erläuterte Schilderung des Vorganges, den H. von Buttel-Reepen in seinem später zu besprechenden Buche (16) auf Grund eigener Beobachtungen bestätigt. Danach wird der von Kiefern und Vorderbeinen gesammelte Pollen nicht unmittelbar vom Mittelbein in das Schienenkörbchen des Hinterbeines gedrückt, sondern zunächst an den Fersenbürsten der Hinterbeine abgestreift. Aus ihnen kämmen ihn beim Aneinanderreiben der Metatarsen die am stumpfen Ende der Schiene sitzenden Kämme der sog. Wachszange in den Ausschnitt zwischen Schiene und dem als „Fersenhenkel“ bezeichneten Fortsatz der Ferse. Dann schiebt der letztere den durch Andrücken an das Schienenende zusammengeballten Pollen von unten her in die Mulde des Schienenkörbchens. Erst wenn grössere Pollenmengen als „Höschen“ aufgespeichert sind, werden sie auch durch die Mittelbeine von aussen her festgepresst. Die Wachszange hat sich also, um mit H. von Buttel-Reepen (16) zu reden, in eine „Pollenpresse“ verwandelt, für deren Teile er folgende Bezeichnungen einführt. Das stumpfe Ende der Schiene, das den Kamm trägt, heisst Pollenknetter

(Depstum), der Fersenhenkel Pollenschieber (Traductor). Mir erscheinen diese Namen ziemlich unnötig. Nur die Benennung „Wachsange“ darf nicht mehr gebraucht werden.

13. **Braue, Aug.**, Die Pollensammelapparate der beim-sammelnden Bienen. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 50 (N. F. 43), S. 1. 1913.

Braue versucht eine phylogenetische Gruppierung der Pollensammelapparate, deren einfachste Form er bei *Ceratina* findet, während *Apis* das Endglied seiner Reihe bildet. Über die Honigbiene bringt er nichts Neues. Die Untersuchungen von Sladen und Casteel waren ihm nicht bekannt.

14. **Buttel-Reepen, H. von**, Atavistische Erscheinungen im Bienenstaat (*Apis mellifica* L.). Müssen wir dem Bienei zwei oder drei Keimeslagen zuschreiben? Entdeckung der Sporen (*Calcaria*) bei der Honigbiene. I. intern. Entomol. Kongr. Brüssel 1911.

Den Kern dieses Vortrages bildet eine Auseinandersetzung mit Demoll. Vor mehreren Jahren hatte R. Demoll (Die Königin von *Apis mellifica*, ein Atavismus, Biol. Zentralbl. Bd. 28, S. 271, 1908) den Gedanken ausgesprochen, dass die Annahme Weismanns von drei Keimesanlagen im Bienei für Königin, Drohne und Arbeiterin überflüssig sei, weil die Königin eine atavistische Stufe bilde, die auch heute noch von den Arbeitsbienen durchlaufen werden müsse. Es handle sich sehr wahrscheinlich nur um zwei Keimesanlagen, eine männliche und eine weibliche, die vermeintlich dritte sei nur ein Atavismus, der aus der weiblichen Keimesanlage hervorgehe und kein vollständig neuer Determinantenkomplex. H. von Buttel-Reepen pflichtet dieser Auffassung nicht bei. Nach ihm „müssen wir aus stammesgeschichtlichen Gründen annehmen, dass Königin und Arbeiterin einem echt weiblichen Determinantenkomplex entsprungen sind, der aber für den Fortbestand der Art vorteilhafte Abänderungen vieler seiner Determinanten einging und sich zu Königin-Iden und Arbeiterin-Iden umgestaltete, so dass wir jetzt drei Keimesanlagen annehmen müssen.“ Daneben macht H. von Buttel-Reepen auf einige andere biologische und morphologische Atavismen aufmerksam. Die im Gegensatz zu Arbeiter- und Drohenzellen abwärts hängende, eichelartige Weiselzelle, die nur einmal benutzt wird, erinnert an die Verhältnisse bei Meliponen. Die Königin hat ähnlich geformte Metatarsen, als die im Bernstein des Samlandes entdeckte und von Buttel-Reepen *Apis meliponoides* genannte Bienenart. Die Eierlage der Arbeiterinnen gemahnt ihm an das Gebahren der Hummeln, die stets mehrere Eier in eine Zelle legen. An den Hinterschienen der Bienenpuppen entdeckte H. von Buttel-Reepen *Calcaria*, die den Imagines vollständig fehlen.

Zusammenfassende Darstellungen der ganzen Biologie unserer Honigbiene geben folgende Werke:

15. **Zander, E.**, Handbuch der Bienenkunde in Einzeldarstellungen. Bd. IV: Das Leben der Biene. 150 S. mit 10 Tab. und 120 Abb. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1913.
16. **Buttel-Reepen, H. von**, Leben und Wesen der Bienen. 300 S. mit 1 Tab. und 60 Abb. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1915.
17. **Stadler, H.**, Die Biologie der Biene. 84 S. mit 33 Abb. Würzburg, H. Stürtz A.-G., 1911.

Obgleich es mir widerstrebt, mein eigenes Buch zu besprechen, kann ich es doch nicht vermeiden, um dem Werke von H. von Buttel-Reepen gerecht zu werden, denn wir haben die gleiche Aufgabe von sehr verschiedenen Gesichtspunkten aus zu lösen versucht.

Ich fasste bei der Niederschrift meines Buches die Biene als Glied der Gegenwart auf und war bestrebt, die Harmonie zwischen dem Verlauf des Bienenlebens und den äusseren Witterungs- und Ernährungsverhältnissen herauszuarbeiten. Demgemäss gliederte ich den Stoff in drei Teile:

Der erste Abschnitt enthält alles Wesentliche über die Systematik und allgemeine Biologie; der zweite schildert den Wabenbau, die Lebens Eigentümlichkeiten und Aufgaben der Bewohner, sowie den Kreislauf des Bienenlebens im Laufe des Jahres; im letzten Abschnitt wird das Orientierungsvermögen, der Nahrungserwerb und die Rolle der Biene im Dienste der Pflanzen besprochen. Von allen Spekulationen habe ich mich ferngehalten und nur das wirklich Greifbare am Bienenleben hervorgekehrt, um die Freude an der Imkerei zu beleben.

Ein ganz anderer Grundzug geht durch Kollege von Buttel-Reepens Werk. Er betrachtet alle Erscheinungen im Bienenleben als Historiker. Die phylogenetische Auffassung der biologischen Vorgänge beherrscht die Darstellung. Auf Einzelheiten des inhaltreichen Buches kann ich im Rahmen dieses Berichtes nicht eingehen. Nur einen gedrängten Überblick will ich geben. Nach einer kurzen systematischen Einleitung wird eingehend die Paläontologie und geographische Verbreitung der Biene besprochen. Der Schilderung des Polymorphismus und der Parthenogenese folgt im umfangreichen 5. Kapitel die Stammesgeschichte des Bienenstaates und eine theoretische Erörterung seines Wesens. Die drei nächsten Kapitel führen in die spezielle Biologie der Honigbiene ein, wobei die neuen Beobachtungen von Sladen und Casteel (Nr. 9—12), Mc. Indoo (23) u. a. eingehend berücksichtigt und durch eigene Beobachtungen bestätigt werden. Einen sehr breiten Raum (fast 100 Seiten) nimmt die Beschreibung der psychischen Fähigkeiten der Biene ein. Sehr gründlich werden im 10. Kapitel die Sinne, im 11. die Instinkte mit besonderer Berücksichtigung der Deszendenztheorie behandelt. Mit einer allgemein-psychologischen Betrachtung klingt das Buch aus. In seiner, wie ich glaube, von mir richtig erfassten Eigenart bildet das Werk eine willkommene Ergänzung meines eigenen, in dem gerade die mehr theoretischen Abschnitte mit Absicht stark beschnitten wurden. Da der Verf., was ja bei ihm selbstverständlich ist, die Literatur mit peinlichster Sorgfalt berücksichtigt hat, ist sein Buch für jeden Bienenfreund und Forscher ein zuverlässiges Nachschlagewerk, zumal dem Texte ein genaues Literaturverzeichnis sich anschliesst.

Stadlers Buch (17) bietet eine gedrängte Übersicht über Bau, Leben und Zucht der Honigbiene, die dem Imker zur ersten Einführung in die Bienenkunde dienlich sein mag.

Einige cytologische und anatomische Untersuchungen greifen mehr oder weniger in die Biologie hinüber und mögen daher hier Platz finden. An erster Stelle nenne ich die wertvollen Arbeiten von Nachtsheim:

18. Nachtsheim, H., Parthenogenese, Eireifung und Geschlechtsbestimmung bei der Honigbiene. Sitzber. Ges. Morph. Physiol. München 1912 (21. Mai).
19. Ders., Cytologische Studien über die Geschlechtsbestimmung bei der Honigbiene (*Apis mellifica* L.). Arch. f. Zellforsch. Bd. 11, S. 169. 1913.

Bei der allgemeinen Bedeutung dieser Studien sei es mir erlaubt, etwas ausführlicher zu berichten. Die Chromosomenzahl der Honigbiene wechselt sehr. Sie beträgt 8

oder ein Vielfaches davon. 32 Chromosomen dürfen als Normalzahl gelten. Die Eireifung geht nach Nachtsheim folgendermassen vor sich. Zur Zeit der Ablage des Bieneniees hat sich das Keimbläschen bereits in die erste Richtungsspindel umgewandelt, die im sog. Richtungsplasma, nahe dem vorderen, bei der Ablage zuletzt austretenden und später frei in die Zelle ragenden Pole des Eies auf der konvexen, ventralen Seite des künftigen Embryos liegt. Trotz der weit vorgeschrittenen Teilung ist die Kernmembran noch vollkommen erhalten und das Keimbläschen vollständig rund. Jede Polplatte besteht aus 8, annähernd gleichgrossen Doppelchromosomen (Dyaden), deren Hälften z. T. durch einen deutlichen Spalt getrennt sind. Die Spindel liegt anfangs ungefähr parallel zur Oberfläche des Eies. Sehr bald aber verändert sie ihre Lage; sie dreht sich um einen rechten Winkel, so dass sie schliesslich nahezu senkrecht zur Oberfläche des Eies steht. Während der Drehung streckt sich die Spindel, ohne dass aber zunächst die Kernmembran zerreisst. Sie verschwindet erst, wenn die Spindel sich stärker in die Länge zieht. Für diese erste Richtungsspindel sind die stark verdickten Fasern, welche die Chromosomen beider Polplatten verbinden, charakteristisch.

Sobald die erste Richtungsspindel zerrissen ist, bildet sich die innere Chromatingrouppe zur Äquatorialplatte der zweiten Richtungsspindel um, ohne dass ein Ruhezustand zwischen beiden Teilungen eintritt. Sie liegt fast senkrecht zur Eioberfläche beträchtlich tiefer im Innern des Eies, als die erste Richtungsspindel. Eine Mittelplatte beobachtet man während der zweiten Reifungsteilung nie. Ebenso wenig treten Plasmastrahlung, Centrosom und Centriol, wie bei allen Insekten auf.

Auf jede der 4, durch die Reifungsteilungen entstandenen Chromatingrouppen kommen 8 ungefähr gleichgrosse Chromosomen. In der Anaphase ballen sich dieselben sehr bald zusammen. Dabei beobachtete N., dass die Chromosomen der beiden Hälften des ersten Richtungskörpers nicht einen einheitlichen Ballen, sondern gewöhnlich je zwei zunächst noch getrennte Gruppen aus je 4 Chromosomen bilden.

Von diesen Chromatinmassen bleibt ausser dem reifen Eikern nichts erhalten. Die periphere Hälfte des ersten Richtungskörpers wird in allen Eiern rasch aufgelöst, der zweite mit der zentralen Hälfte des ersten zum „Richtungskopulationskern“ mit 16 Chromosomen verschmolzen. Etwa zur Zeit der ersten Furchungsspindel bildet der letztere eine auffallend grosse Spindel mit unregelmässig über die Spindelmittle verstreuten 32 Chromosomen, da die ursprünglichen Sammelchromosomen nach der Reifungsteilung wieder in Chromosomen von niederer Wertigkeit zerfallen. Später verschwinden auch sie, gleichgültig, ob es sich um Eier aus Arbeiter-, Weisel- oder Drohnenzellen handelt.

Die Befruchtung. In frisch abgelegten Arbeiterinneneiern, in denen die erste Richtungsspindel bereits gebildet ist, findet man im vorderen Eipole meist mehrere (3—7), wenig veränderte Spermatozoen. Selten sah N. weniger als drei. Ihre Höchstzahl war zehn. Von ihnen kopuliert aber nur der dem Richtungsplasma zunächst liegende. Kopf und Schwanz lassen sich deutlich unterscheiden, doch erscheint der Schwanzfaden kürzer als in der Samenblase, da entweder ein Teil desselben nicht eindringt, oder, was Nachtsheim wahrscheinlicher ist, der Schwanz sich im Eiinnern zusammenzieht, weil er dicker als im Receptaculum seminis ist.

Während die Spermatozoen immer tiefer in den Dotter wandern, ändern sie sehr schnell ihr Aussehen. Der Kopf quillt unter spiraliger Drehung auf. Von allen Seiten fliesst das Plasma heran und bildet die Spermastrahlung. Der Schwanzfaden verschwindet sehr rasch. Das Chromatin lockert sich wohl auf, eine Trennung findet jedoch nie statt. Es bildet vielmehr einen grossen Ballen innerhalb der mächtigen Strahlung. Die Umbildung des Spermakopfes zum männlichen Vorkern erfolgt ungefähr gleichzeitig mit der des weiblichen Vorkernes. Beide, zunächst sehr klein, wachsen schnell zu beträchtlicher Grösse heran. Der weibliche Vorkern verlässt dabei das Richtungsplasma und wandert in das Eiinnere. Hier trifft er auf einen der männlichen Vorkerne, mit dem er dann verschmilzt.

Diese Verhältnisse wurden an 1200 Eiern aus Arbeiter- und 200 aus Drohnenzellen festgestellt. In allen aus Arbeiter- und Weiselzellen stammenden, bis zu 4 Stunden alten Eiern fand N. Spermatozoen bzw. männliche Vorkerne, niemals indessen in Eiern aus Drohnenzellen.

Über die ersten Furchungserscheinungen teilt N. folgende interessante Befunde mit. Die Furchung wird durch das Auftreten des Centrosoms, das in der Mitte ein Centriol hat, eingeleitet. Beide sind während der Furchung in befruchteten und unbefruchteten Eiern stets nachweisbar. Die Spindelbildung erfolgt auf Kosten des Centrosoms. Bis sie ihr Ende erreicht, verschwindet das Centrosom fast ganz. Das Centriol dagegen bleibt erhalten.

Die Lage der ersten Furchungsspindel im befruchteten und unbefruchteten Ei ist nach N. so bezeichnend, dass man schon allein danach Drohnen- und Arbeiterinneneier unterscheiden kann. Im befruchteten Ei liegt sie meist ganz in der Nähe des Richtungsplasmas. Im Drohnenei dagegen wandert der weibliche Vorkern quer durch das ganze Ei bis an die Wand der konkaven Seite des Eies. Hier erst bildet sich die Furchungsspindel. Da dieser Zustand in 3—4 Stunden alten Eiern erreicht wird, ist das Geschlecht des künftigen Tieres schon bald nach der Eiablage entschieden. Der geschlechtliche Unterschied tritt auch in der ungleichen Chromosomenzahl hervor. Die Furchungsspindel des unbefruchteten Bienenestes besitzt 16, die des befruchteten 32 Chromosomen. Die ursprüngliche Zahlgleichheit der Chromosomen in Ovogonien und Spermatogonien erklärt sich aus ihrer Verschiedenwertigkeit. In den Ovogonien stecken mehrwertige Sammelchromosomen, während diejenigen der Spermatogonien einwertig sind.

Die alte Dzierzonsche Lehre ist durch diese Untersuchungen jetzt endgültig bestätigt. Sie gilt nach N. für alle *Hymenopteren*. Die Männchen entstehen aus unbefruchteten Eiern, die zwei Richtungskörper abgeschnürt und eine Reduktion ihrer Chromosomenzahl erfahren haben. Da sie nur das mütterliche Chromosomensortiment besitzen, unterbleibt in der Spermatogenese die Reduktionsteilung. Die weiblichen *Hymenopteren* besitzen beide Chromosomensortimente, weil sie aus befruchteten Eiern hervorgehen. Bei Blatt- und Gallwespen, deren Weibchen auch aus unbefruchteten Eiern sich entwickeln, unterbleibt die Reduktion der Chromosomenzahl, so dass man das zweite Richtungskörperchen und den Spermakern als physiologisch gleichwertig annehmen kann.

20. Toedtman, W., Die Spermatozoen von *Apis mellifica*. Bios Bd. 2, H. 1. Bologna 1914.

Die kleine Untersuchung gipfelt in folgenden Ergebnissen. Die Spermatozoen bestehen aus einem ovalen Kopfstück mit einem spitzen Perforatorium. Daran schliesst sich ohne Zwischenstück unmittelbar der Geisselteil an, der aus einer Stützfaser mit undulierender Membran zusammengesetzt ist. Die Endgeissel wird aus dem stark verjüngten Flimmersaum gebildet. Die Stützfaser hat keinen Anteil daran. In einem Fall von Drohnenbrütigkeit konnten starke Verunstaltungen am Kopfteil nachgewiesen werden.

21. Adam, Alex, Bau und Mechanismus des Receptaculum seminis bei den Bienen, Wespen und Ameisen. Zool. Jahrb. Abt. Anat. Ontog. Bd. 35, H. 1. 1912.

Adam untersuchte das Receptaculum seminis von 44 *Hymenopteren*-Arten aus den Familien der *Apiden*, *Vespiden* und *Formiciden*. Bei allen „wird der Samentransport in die Tasche nach der Begattung, sowie die Abgabe sorgfältig abgemessener Spermienpakete aus derselben zur Befruchtung der Eier durch eine mehr oder weniger kompliziert gebaute Samenpumpe des Samenblasenganges ausgeführt.“ Die von Bresslau (1906) beschriebene feinere Einrichtung der Samenpumpe bei der Honigbiene wird im grossen und ganzen bestätigt. Die Aufgabe des Muskelapparates besteht nach Adam in der Haupt-

sache darin, die Grösse des in die Scheide zu befördernden Spermienbündels durch Zusammenpressen des Samenganges in sparsamster Weise zu bestimmen. Für die Biene schätzt A. entgegen früheren Annahmen die Zahl der auf einmal abgegebenen Samenfäden auf nur 10 bis 12. Für das Eintreten oder Ausbleiben der Befruchtung des durch die Scheide gleitenden Eies soll die Samenpumpe selbst weniger Bedeutung haben. Dafür wird die willkürliche Tätigkeit der Scheidenmuskeln in Anspruch genommen, die das Mikropylende des Eies „in eine trichterförmige Erweiterung (*Vespiden*), Ausbuchtung (*Apiden*) oder Befruchtungstasche (*Formiciden*) an der Mündung des Samenganges hineinpresse, um hier die befruchtenden Spermien zu empfangen“. „Das Ausbleiben der Befruchtung bei Drohneneiern wird vermutlich dadurch ermöglicht, dass die Tätigkeit der Samenpumpe aussetzt und gleichzeitig auch das Ei nicht an die Mündungsregion des Samenganges herangebracht, sondern ausserhalb desselben vorbeigeschoben wird.“ „Das Fassungsvermögen der Samenkapsel richtet sich stets genau nach dem Bedarf an Spermien, also nach der Grösse der anzulegenden Kolonien“. Den grössten Durchmesser hat sie mit 1,5 mm bei der Bienenkönigin; dann folgen *Formica* und *Lasius fuliginosus* mit 1,0 mm, *Vespiden* mit 0,4–0,45 mm. Die kleinste Samenkapsel (0,16 mm) fand A. bei *Osmia bicolor*.

22. Schön, Arnold, Bau und Entwicklung des tibialen Chordotonalorganes bei der Honigbiene und bei Ameisen. Zool. Jahrb. Abt. Anat. Ontog. Bd. 31, S. 439. 1911.

Das von Schön bei *Apis mellifica* beschriebene Chordotonalorgan liegt im oberen Teil der Tibia, in dem durch den achsialen Tracheenstamm abgegrenzten äusseren Blutkanal. Da es dicht unter dem Kniegelenk sitzt, heisst es auch „Subgenualorgan“. Der Tracheenstamm ist, wie bei anderen Insekten, an dieser Stelle blasig aufgetrieben. Ein vom Tibialnerv abzweigender Strang geht in einen spindelförmigen Haufen von „Sinneszellen“ über, an die sich langgezogene, schlauchartige „Umhüllungszellen“ anschliessen. Das untere Ende der Umhüllungszellen ragt in das obere der ovalen „Kappenzellen“ hinein, die sich müthenartig über das distalste Stück der Umhüllungszellen stülpen. 40–42 Kappenzellen sind zu einem elliptischen Ring gruppiert. Zwischen Umhüllungs- und Kappenzellen liegen die „Stifte“ in der Anordnung, dass ihr dichter „Stiftkopf“ in der Kappenzelle, die stark lichtbrechende „Stiftwand“, die nach oben sehr fein ausläuft, in der Umhüllungszelle geborgen ist. Ein die Umhüllungszellen durchsetzender nervöser „Achsenstrang“ zieht in einen den Stiftkopf zur Hälfte durchbohrenden Kanal. Das ganze Organ ruht auf einer Platte „akzessorischer Zellen“, die sich mit „Endfasern“ an die Hypodermis heften. Bei den Ameisen ist das Organ ähnlich gebaut, doch sind die Endfasern viel länger, als bei der Biene.

Das Organ hat rein ektodermalen Ursprung. Es bildet sich vom 8. Tage nach der Eiablage an aus einer kleinen, in den tibialen Blutkanal hineinwuchernden Hypodermisverdickung. Am 10. und 11. Tage erkennt man schon Sinnes-, Umhüllungs- und Kappenzellen, am 11. und 12. die Stifte. Am 15. und 16. Tage treten die Endfasern auf, so dass am 17. Tage das Organ bereits fertig ist. Es hat nach Bau und Lage grosse Ähnlichkeit mit den Chordotonalorganen der Orthopteren, doch bleibt die Homologie vor der Hand noch fraglich.

Das Sinnesorgan tritt bei Königin, Drohne und Arbeiterin in gleicher Ausbildung auf und wird, weil es der Tracheenblase benachbart ist, meistens als Gehörorgan gedeutet.

23. Mc. Indoo, N. E., The Olfactory Sense of the Honeybee (Das Geruchsvermögen der Honigbiene). Journ. of Experim. Zool. Bd. 16, S. 265. 1914.

24. Ders., The Olfactory Sense of the *Hymenoptera*.
Proc. of the Acad. of Nat. Sc. Philadelphia, S. 293. 1914.

Mc. Indoo bestätigt zunächst durch zahlreiche Versuche mit riechenden Stoffen, dass die Bienen einen sehr scharfen Geruchssinn haben. Die Empfindlichkeit ist bei den Drohnen am höchsten, bei der Königin am schwächsten. Entgegen der bisherigen Ansicht verlegt er aber den Sitz des Geruchssinnes nicht an die Antennen, sondern an andere Körperstellen. Mc. Indoo verzeichnet 21 Gruppen von Riechporen auf beiden Seiten der 4 Flügelwurzeln, auf der äusseren und inneren Seite der Trochanteren der 6 Beine, am äusseren, proximalen Ende des Femur, auf beiden Seiten des proximalen Tibiaendes, am 2. und 3. Tarsalglied, sowie an Rinne und Stechborsten des Stachels, aber nicht an den Antennen. Ihre Zahl wechselt bei den drei Bienenwesen. Bei den Drohnen sind sie am zahlreichsten, bei der Königin am spärlichsten vorhanden. Die folgende Tabelle gibt darüber Aufschluss:

Gesamtzahl der Riechporen auf:				
	den 4 Flügeln	6 Beinen	am Stachel	Gesamtzahl
Drohne	1998	606	—	2604
Arbeiterin	1510	658	100	2268
Königin	1310	450	100	1860

Bei äusserer Betrachtung stellen sich diese Sinnesorgane als kleine ovale, runde oder unregelmässige Poren dar, die von einem stärkeren Chitinwall umrahmt sind. Im Längsschnitt gleicht das Gebilde einer winzigen birnförmigen Flasche, die so in den Chitinpanzer eingefügt ist, dass der weitere Bodenteil nach aussen schaut. Sie wird achsial von der Sinnesfaser einer unter dem Panzer liegenden bipolaren Sinneszelle durchbohrt, die bis an die zentrale Porenöffnung an der Oberfläche des Panzers heranzieht. Dieselben Organe fand Mc. Indoo bei anderen *Hymenopteren* (Wespen, Ameisen, Hummeln, solitäre Bienen).

Wer diese Fortschritte in unserer Erkenntnis berücksichtigt, wird auch heute noch zur Belehrung über die äussere und innere Anatomie der Honigbiene mit Gewinn mein Handbuch benutzen:

25. Zander, E., Handbuch der Bienenkunde in Einzeldarstellungen. Bd. III: Der Bau der Biene. 128 S., 149 Abb. im Text, 20 Taf. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1911.

Das Ziel, welches mir dabei vorschwebte, war nicht, lediglich die von mir und anderen beobachteten Tatsachen zu sammeln und kapitelweise aneinander zu reihen. Ich sehe die vornehmste Aufgabe auch des Naturforschers in der geistigen Verarbeitung des Beobachtungstoffes, denn erst dadurch erhalten die Tatsachen Leben und Wert. Ich meine damit nicht die an Wahnsinn grenzende Spekulationswut der Imker, die nicht eher ruhen, als bis sie die spärlichen Tatsachen in die Zwangsjacke ihrer vorgefassten Meinungen gepresst haben. Ich denke vielmehr an vergleichende Ausblicke auf verwandte oder andere Tierformen, logische Gruppierung und Unterordnung der Beobachtungen unter allgemeine Gesichtspunkte, gepaart mit einer ehrlichen Selbstkritik und dem Bestreben, für seine Gedanken den knappsten und klarsten Ausdruck zu finden.

2. Einzelreferate.

Hollrung, M., Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten. Zweite, erweiterte und verbesserte Auflage des „Handbuches der chemischen Mittel gegen Pflanzenkrankheiten“.

Mit 30 Textabbildungen. Verlag von Paul Parey in Berlin. 8°. 1914. VIII, 340 S. Gebunden, Preis 10 M.

Wohl allseitig wurde diese 2. Auflage mit Spannung erwartet und mit Freuden begrüßt. Schon die 1. Auflage war ein jedem Phytopathologen unentbehrliches Handbuch; die 2., so bedeutend erweiterte Auflage dürfte es noch mehr werden. Auf eine kurze Geschichte der Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten folgt eine sehr lesenswerte Kennzeichnung der verschiedenen Arten von Bekämpfungsmitteln, der man überall die praktische Erfahrung des Verfassers anmerkt, daher seine Ansichten bei manchen theoretischen Phytopathologen wohl nicht immer Beifall finden werden. Hier ist einiges vielleicht etwas reichlich populär, was um so mehr auffällt, als sonst das Werk zum Teil recht hohe Anforderungen an die wissenschaftliche Bildung seiner Benutzer stellt. Den Hauptteil (S. 24—254) nehmen die „chemischen Bekämpfungsmittel“ ein, worunter der Verf. alle auf künstlichem Wege hergestellte chemische Stoffe versteht. Für gewöhnlich dürfte man allerdings diejenigen Mittel darunter zusammenfassen, die chemisch oder besser physiologisch, auf die zu bekämpfenden Organismen wirken (siehe übrigens auch S. 17 unter: Erstickungsmittel!). Beide Definitionen haben natürlich ihr Für und Wider. So kennt man nicht mit Sicherheit die Wirkungsweise jedes Mittels; andererseits kann man z. B. Insektenpulver, Quassiabrühe, Schweinespeck kaum „chemische Mittel“ im Sinne Hollrungs nennen. Er unterscheidet hier: Mittel mit Grundstoffen tierischer Herkunft, pflanzliche Rohstoffe, dem Mineralreiche entnommene oder durch chemische Prozesse gewonnene Grundstoffe. Es werden zuerst immer die allgemeinen, hier in Betracht kommenden chemischen Eigenschaften der Grundstoffe, dann die der daraus hergestellten Mittel besprochen, deren Herstellung, Verfälschung, Preis, Anwendung, Wirkungsweise auf Tiere, Pilze usw., Schädlichkeit für die Kulturpflanze usw. Die Auswahl ist ausserordentlich gross; offenbar ist möglichst Vollständigkeit angestrebt, die aber längst nicht erreicht ist. Deshalb hätte aber auch manches Mittel wegbleiben können, wie z. B. Schweinespeck (S. 29), Rainfarn (S. 47, als gänzlich erfolglos angewandt), Borax (S. 91, desgl.) usw. Dagegen wären u. a. genauere Angaben über die Giftigkeit für den Menschen und über die Anwendung sehr erwünscht gewesen, über deren Abhängigkeit von meteorologischen Einflüssen usw. So vermisste ich u. a. sehr einen Hinweis darauf, dass Schwefelkalkbrühe in den regenreichen Oststaaten Nordamerikas fast unwirksam ist, dagegen in den trockenen Weststaaten besten Erfolg hat. Auch wäre bei den Literaturangaben überall die Angabe der Jahreszahl von Wert gewesen. Es ist doch ganz verschieden zu bewerten, ob ein Mittel vor 20 oder 30 Jahren einmal „mit Erfolg“ gebraucht, seither aber nicht mehr wieder angewandt wurde, oder ob es sich um einen ganz kürzlich unternommenen Versuch handelt. — S. 255—274 werden die physikalischen Mittel (Wärme, Kälte, Licht, Dunkelheit, Elektrizität) abgehandelt, S. 275—297 die mechanischen Mittel (Abhaltung, Ansammlung, Entzug der nötigen Lebensbedingungen, Druck). Hier wäre eine eingehendere Berücksichtigung der entsprechenden forstlichen Mittel, die fast ganz fehlen, eine sehr wertvolle Bereicherung gewesen. Das letzte Kapitel (S. 298—306) gibt eine, allerdings sehr kurze Übersicht über die Hilfsgeräte zur Verteilung der chemischen Mittel. Es werden eigentlich nur deren mechanische Prinzipien erörtert; eine ausführlichere Besprechung der einzelnen Apparate wäre hier wohl sehr angebracht gewesen, m. E. auch Nennung der wichtigsten Fabriken, die zur Not ja auch in einem Inserat-Anhang hätte geschehen können. Es fehlt entschieden ein Hinweis darauf, dass kupferne Spritzen nicht für Schwefelkalkbrühe (auch bei dieser fehlt der Hinweis) verwandt werden dürfen. — Dass ein einzelner ein so umfassendes, aus Chemie, Botanik und Zoologie zusammengesetztes Gebiet nicht vollständig beherrschen kann, ist ganz selbstverständlich. Daher sollen die folgenden Bemerkungen nur ergänzen. Mehrfach, besonders S. 8 und 10, wird verlangt, dass der Landwirt sich die Bekämpfungsmittel (Hollrung sagt sogar: „alle“) selbst herstellen

solle. Meine Erfahrungen veranlassen mich im Gegenteile, hiervor stets dringend zu warnen. Abgesehen davon, dass der Landwirt nur sehr schwer die Rohstoffe in der nötigen Reinheit erhalten kann, und die Herstellung meist recht viel kostbare Zeit verschlingt, erfordert sie doch auch fast stets nicht unbeträchtliches chemisches Verständnis und Kenntnis mancher technischer Kunstgriffe. Das Ideal ist wohl vielmehr, und scheint auch in Nordamerika angestrebt zu werden, dass alle Bekämpfungsmittel in Fabriken so weit fertiggestellt werden, dass der Landwirt sie nur zu lösen, verdünnen, mischen usw. braucht. — Unter den „Niedertieren“ (S. 16) sind die Mollusken (Ackerschnecke!) nicht erwähnt. — Bei der Anwendung von Arsen sind Apfelwickler und Obstrüssler als besonders beteiligt genannt (S. 18/19); Wanderheuschrecken usw. verschlingen mindestens ebensoviel. Auch ist es wohl zu allgemein behauptet, dass Arsen sich „in Europa bislang nicht recht eingebürgert“ habe. In Italien, Schweden usw. wird es doch schon in recht grossem Umfang verwendet. — Quassibrühe soll (S. 43/44) ein „Magengift“ sein, wird aber gegen „Blattläuse, Blutläuse usw.“ und „in der Winterruhe“ gebraucht. Tatsächlich ist sie auch ein Hautgift. — Beim Schwefelkohlenstoff fehlt dessen Verwendung gegen Nagetiere, die überhaupt, ebenso wie die anderen Säuger, sehr spärlich berücksichtigt werden, und gegen Ameisen und Termiten (z. B. als „Formicida“ in Brasilien); auch beim Kohlenoxyd wird diese Verwendung nicht erwähnt, ebensowenig bei Arsen, das man oft dem Schwefel in den Räucherapparaten beimischt. — Schwefelleber (S. 84) ist ein Spezifikum gegen Rote Spinne und andere Milben. — An Stelle von Ätzkalk wird oft mit besserer Wirkung gegen Insekten Gaskalk benutzt. — Schwefelkalkbrühe eignet sich nicht „in erster Linie“ zur Bekämpfung der San José-Schildlaus, sondern ist überhaupt ein Spezifikum gegen Diaspinen; dass sie am meisten gegen die genannte Schildlaus verwandt wird, liegt an deren überragender Bedeutung; doch erfordert sie trockenes Wetter. Dass dieses Mittel merkwürdigerweise der Stachelbeere sehr gefährlich wird, hätte wohl einer Erwähnung verdient. — Karbolineum wird von Hollrung zweifellos unterschätzt; da er das „Arbolineum“ erwähnt, hätte er auch das „Florium“ und andere erwähnen können, wie überhaupt die sog. Obstbaum-Karbolineen, die von ganz ausserordentlicher Bedeutung sind, als „Geheimmittel“ kurz abgetan werden. — Schweinfurter (Pariser) Grün und Arsenik werden in Amerika in grossem Umfange zur Vergiftung von Feldmäusen und anderen Nagern verwandt, besonders indem frischer Klee usw. damit vergiftet werden; ebenso Strychnin. — Bei der Herstellung von Petroleum-Emulsionen hätte wohl auf die praktischen Emulgier-Apparate verwiesen werden dürfen. — Blech- und Papierschränken (S. 277) dienen namentlich auch an Kokospalmen zur Abhaltung kletternder Feinde. — Dass der Kalkanstrich der Obstbäume vornehmlich die Festsetzung der jungen Schildläuse auf den Baumrinden verhindert, stimmt wohl kaum; darauf ist er fast ohne Einfluss. Dagegen wirkt er, richtig zubereitet und angewandt, zweifellos ätzend auf getroffene weichhäutige Tiere oder weichschalige Eier, und reinigt die Rinde von Moosen und Flechten. Seine Hauptwirkung bleibt aber immer, die Rinde und dadurch den Baum vor allzu schneller bzw. früher Erwärmung im Frühling zu schützen. — Die sog. „biologische Methode“ wird in dem Kapitel „Organische Bekämpfung“ auf wenig mehr als 2 Seiten, in also nur ganz kurzer Übersicht, besprochen; etwas eingehendere Berücksichtigung hätte sie vielleicht doch verdient. — Diese wenigen Ausstellungen, die natürlich leicht hätten vermehrt werden können, sollen den Wert des Werkes in keiner Weise herabsetzen. Wie erwähnt, ist es ganz selbstverständlich, dass eine solch umfassende Zusammenstellung weder lückenlos noch fehlerfrei sein kann. Wir müssen vielmehr dem Verf. in hohem Maße dankbar sein für diese 2. Auflage, die, infolge ihrer bedeutenden Erweiterung, jedem Phytopathologen noch unentbehrlicher sein wird, als es die erste schon war. Man kann sich in der Tat dieses Handbuch aus der phytopathologischen Literatur kaum mehr wegdenken. Für die sicher zu erwartende 3. Auflage möchte Ref. aber doch empfehlen, dass sich der Verf. die Mitarbeit und Hilfe von Spezialisten der verschiedenen in Betracht kommenden Gebiete sichern möge.

Reh.

Hollrung, Dr. M., Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten. Fünfzehnter Band: Das Jahr 1912. Verlag von Paul Parey in Berlin. 1914. Preis 20 M.

Der neue Hollrungsche Jahresbericht für das Jahr 1912 umfasst 448 Seiten. In seiner Darstellungsweise schliesst er sich den vorhergehenden Jahrgängen an; nur zwei an sich geringfügige, trotzdem aber recht willkommene Neuerungen sind hier eingeführt: eine kurze Zusammenfassung des Inhaltes bei den umfangreicheren Abschnitten am Kopf der letzteren, und sodann der Hinweis bei den im Literaturverzeichnis mit einem * versehenen Quellen auf die Seite, woselbst der Auszug zu finden ist.

Der Inhalt gliedert sich in folgende Abschnitte: A. Pathologische Pflanzenanatomie. B. Allgemeine Pflanzenpathologie, a) Krankheitserregende Lebewesen (Phanerogamen, Cryptogamen, höhere Tiere, niedere Tiere), b) Krankheiten anorganischer Natur (chemischer, physikalischer und mechanischer Natur), c) Krankheitserscheinungen mit ungenügend bekannter Ursache. C. Spezielle Pflanzenpathologie. 1. Jahresberichte, Sammelwerke, Lehrbücher usw., 2. Krankheiten der Halmfrüchte, 3. der Futtergräser, 4. der Wurzelfrüchte, 5. der Hülsenfrüchte, 6. der Futterkräuter, 7. der Handelsgewächse, 8. der Küchengewächse, 9. der Obstgewächse, 10. des Beerenobstes, 11. des Weinstockes, 12. der Nutzholzwachse, 13. der tropischen Nutzwachse und 14. der Ziergewächse. D. Pflanzenhygiene. E. Pflanzentherapie. Selbstschutz (Vernichtung von Pflanzenparasiten durch Lebewesen, biologische Bekämpfung). b) Bekämpfungsmittel anorganischer Natur (chemische, physikalische und mechanische). F. Verschiedenes, Förderung der Pflanzenpathologie. —

Eine absolute Vollkommenheit ist bei der Natur des enormen Gebietes natürlich nicht zu erreichen. Doch sind jedenfalls die wichtigsten Erscheinungen zum weitaus grössten Teil genügend berücksichtigt. Auf viele Arbeiten, die in schwer zugänglichen exotischen Zeitschriften erscheinen und die uns sonst oft entgehen würden, werden wir hier aufmerksam gemacht. Der Hollrungsche Jahresbericht ist für jeden, der sich mit Pflanzenpathologie und Pflanzenschädlingen beschäftigt, unentbehrlich geworden, so unentbehrlich, wie etwa für den theoretischen Zoologen der Neapeler zoologische Jahresbericht. Er sollte daher auch in keiner angewandten entomologischen Bibliothek fehlen.

K. Escherich.

Reuter, O. M., Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten bis zum Erwachen der sozialen Instinkte. Vom Verfasser revidierte Übersetzung nach dem schwedischen Manuskript besorgt von A. und M. Buch. Berlin, Friedländer & Sohn. 1913. Preis 16 M.

Auch in der Entomologie bricht sich die biologische Betrachtungsweise mehr und mehr Bahn, die reine Systematik und reine Morphologie in den Hintergrund drängend. Nicht als ob diese letzteren Disziplinen weniger Wert für die Erkenntnis des Naturganzen hätten, kommt man neuerdings allgemeiner zu der Einsicht, dass die Morphologie, Systematik usw. erst durch die Biologie lebendig werden und gewissermassen ihre Seele erhalten. „Die Kenntnis der Lebensgewohnheiten der Insekten, sagt der Verf. im Vorwort, gibt uns die Lösung zahlreicher morphologischer Rätsel, die Antwort auf viele phylogenetische Fragen.“ — Eine zusammenfassende Darstellung der Lebensgewohnheiten der Insekten (und ganz besonders der solitären) hat aber bisher gänzlich gefehlt. Das vorliegende Buch ist bestimmt, diese Lücke (zunächst in bezug auf die solitären Insekten) auszufüllen. „Ich bin bestrebt gewesen, führt der Verf. einleitend aus, ein so vollständiges „Bild dessen zu geben, was man gegenwärtig über die Lebensgewohnheiten der Insekten

„und ihre Entwicklungsgeschichte weiss, als es mir irgend möglich war. Ich habe daher „nicht nur die wenigen zusammenfassenden Schilderungen benutzt, die in den letzten „Jahren in mehreren Kultursprachen über das Leben einzelner Insektengruppen geschrieben „worden sind, sondern habe auch versucht, in den verschiedenen Kapiteln in zusammen- „gedrängter Form möglichst viele der vereinzelt interessanten Beobachtungen zu- „sammenzustellen und zu gruppieren, die besonders in den beiden letzten Jahrzehnten „in vielen Hunderten von Arbeiten und Artikeln in der heute so reichhaltigen und „oft „recht schwer zugänglichen Zeitschriftenliteratur niedergelegt sind, und — wenigstens „was die solitären Insekten betrifft — vergebens auf eine solche Zusammenstellung ge- „wartet haben.“ „Ich habe versucht, dieselbe so zu gestalten, dass dem Leser von selbst „die allmähliche Entwicklung der komplizierteren Instinkte aus einfacheren einleuchten „muss.“ Dieses hier aufgestellte Programm hat der Verf. in vortrefflicher Weise durch- „geführt. Es dürfte in der gegenwärtigen Zeit wohl wenig so geeignete Entomologen ge- „geben haben, dieses überaus schwierige Unternehmen zu wagen, als O. M. Reuter, „der in jahrzehntelanger stiller Arbeit mit dem Insektenleben nach allen Seiten hin gründ- „lich sich vertraut gemacht hat. Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden; „es sei vielmehr nur eine kurze Inhaltsangabe angeführt, aus der die Reichhaltigkeit und „Vollkommenheit der Darstellung ohne weiteres sich ergibt: 1. Kapitel: Tätigkeit und „Ruhe. Lebensdauer. 2. Kapitel: Nahrungsinstinkte, Plastizität derselben. 3. Kapitel: „Der Nahrungsinstinkt: omnivore und herbivore Insekten. 4. Kapitel: Der Nahrungs- „instinkt: karnivore Insekten. 5. Kapitel: Der Nahrungsinstinkt: Parasitismus. 6. Ka- „pitel: Kommensalismus. 7. Kapitel: Die Kunst der Nahrungsaufnahme. Schutz gegen „Mitkonsumenten. 8. Kapitel: Wanderinstinkte im Dienste der Nahrung. 9. Kapitel: „Schutz gegen ungünstige Nahrungsverhältnisse. Reinlichkeitsinstinkte. 10. Kapitel: „Schutz gegen Feinde: passive Schutzmittel. 11. Kapitel: Schutz gegen Feinde: aktive „Schutzmittel. 12. Kapitel: Metamorphoseninstinkte. 13. Kapitel: Paarungsinstinkte. „14. Kapitel: Eierleginstinkte. 15. Kapitel: Bestimmung des Geschlechtes beim Eierlegen. „16. Kapitel: Pflege der Eier und Larven. 17. Kapitel: Vorsorge für die Nahrung der Larven. „18. Kapitel: Nestbau der Raubwespen. 19. Kapitel: Nestbauten der solitären Falten- „wespen. 20. Kapitel: Nestbauten der solitären Bienen. 21. Kapitel: Die Nahrungs- „versorgung der Nester bei den Raubwespen und den solitären Faltenwespen. 22. Kapitel: „Das Einsammeln von Nektar und Blütenstaub bei Wespen und Bienen. 23. Kapitel: „Schmarotzende Akuleaten. 24. Kapitel: Das Ausbrüten der Akuleaten. 25. Kapitel: „Geselligkeit bei nicht sozialen Arten. 26. Kapitel: Aufdämmern der sozialen Instinkte.

Das Reutersche Buch stellt zweifellos eine hervorragende Erscheinung der entomologischen Literatur aus der letzten Zeit dar. Jeder Entomologe sollte das Buch von vorne bis hinten durchstudieren. Die Fülle der zur Darstellung gebrachten Tatsachen ist überraschend, und jeder Leser, mag er auch ein alter Entomologe sein, wird eine Menge Dinge darin finden, die neu für ihn sind. Wer dankbare Thematas zur Bearbeitung sucht, wird eine Fülle von Anregung in dem Buche finden. Speziell auch für die angewandte Entomologie ist das Reutersche Buch von höchstem Werte, indem zahlreiche Fragen darin behandelt sind, die dem angewandten Entomologen sehr nahe gehen und ihn sehr interessieren müssen. Ich zweifle nicht, dass durch das Reutersche Buch die Biologie der Insekten eine mächtige Förderung erfahren wird, denn wo ein Führer in zukunftsreiche Gefilde ersteht, da fehlt es auch nicht an einer reichen Gefolgschaft. Und dass das Gebiet überaus zukunftsreich ist, ergibt sich aus der Lektüre des Buches ohne weiteres; überall stossen wir auf Fragezeichen und ungelöste Probleme. Man mag irgendein Insekt hernehmen, überall ist die Biologie noch sehr mangelhaft erschlossen; dies gilt selbst für die allerhäufigsten, uns überall und immer entgegentretenden Insekten.

Leider ist es dem Verf. nicht mehr vergönnt, den Erfolg seiner Arbeit zu erleben, denn kurz nach Erscheinen seines Buchs hat er die Augen für immer geschlossen. Dieser Verlust ist um so schwerer für unsere Wissenschaft, als der Verstorbene die Absicht hatte, dem vorliegenden Band noch 2 weitere folgen zu lassen, die die Lebensgewohnheiten und Instinkte der sozialen Insekten und das Sinnes- und Seelenleben der Insekten überhaupt behandeln sollten.

K. E.

Handbuch der Entomologie. Bearbeitet von C. Börner, P. Deegener, K. Eckstein, J. Gross, A. Handlirsch, O. Heineck, K. Holdhaus, O. Prochnow, L. Reh, Ew. H. Rübsamen, Chr. Schröder. Herausgegeben von **Prof. Dr. Chr. Schröder**. 1.—4. Lieferung. Bd. I: Bogen 1—33, Bd. III: Bogen 1—7. Jena (Gustav Fischer) 1913—14. Preis der Lieferung 5 M.

Ein modernes Handbuch für Entomologie in deutscher Sprache war geradezu dringendes Bedürfnis. Wir hatten aus neuerer Zeit nur Kolbes Einführung in die Kenntnis der Insekten (im Jahre 1893 abgeschlossen) ein Werk, das zwar ein erstaunlich reiches Tatsachenmaterial enthält, jedoch den Anforderungen, die man an ein Handbuch stellt, nicht entspricht (was ja von Kolbe auch gar nicht beabsichtigt war); abgesehen davon, dass in den letzten Jahren unsere entomologischen Kenntnisse wesentlich erweitert worden sind. — Es wurde deshalb von allen deutschen Entomologen mit Freuden begrüßt, als das Erscheinen eines ausführlichen deutschen Handbuches für Entomologie vom Verlag Gustav Fischer angekündigt wurde.

Dem Vorwort des Herausgebers, Chr. Schröder, entnehmen wir, dass das Werk in drei Bänden im Umfange von zusammen 135 Bogen erscheinen soll. Der I. Band soll Anatomie, Histologie, Morphologie, Oo- und Spermatogenese, Embryologie, Parthenogenese, Metamorphose usw. bringen (Autoren: Börner, Deegener, Gross und Prochnow). Der II. Band soll der Bionomie (einschliesslich der angewandten Entomologie), Blütenbiologie, Psychologie, Zoogeographie usw. gewidmet werden (Autoren: Eckstein, Heineck, Holdhaus, Reh und Rübsamen). Im III. Band endlich soll die Paläontologie und Phylogenie behandelt sowie eine Übersicht über das System gegeben werden (Autor: Handlirsch). Nach dem ursprünglichen Plan sollte der erste Band nicht später als im Winter 1913/14 beendet vorliegen, der zweite Band nicht vor Beginn 1914 erscheinen, während das Erscheinen des dritten Bandes unabhängig davon gegen Mitte 1913 vorgesehen war. Mannigfache unvorhergesehene Schwierigkeiten und Vorkommnisse haben eine Verzögerung in der Erscheinungsweise bedingt, so dass bis heute erst 4 Lieferungen erscheinen konnten, welche die Bogen 1—33 des ersten Bandes und 1—7 des dritten Bandes enthalten. Die vorliegenden Bogen des ersten Bandes sind zum weitaus grössten Teil von P. Deegener bearbeitet, nur ein kleiner Abschnitt (S. 61—106, betreffend die Organe zur Lautäusserung) stammen von O. Prochnow; die vorliegenden Bogen des dritten Bandes haben Handlirsch zum Verfasser. Die von Deegener bearbeiteten Abschnitte behandeln die Haut und Hautorgane, das Nervensystem, die Sinnesorgane, den Darmtraktus und seine Anhänge, die Respirationsorgane, die Zirkulationsorgane und Leibeshöhle und endlich die Muskulatur und das Entoskelett. Es ist hier ein reiches Material zusammengetragen, sowohl textlich als auch in Beziehung auf die bildliche Darstellung; die Auswahl der zahlreichen Textfiguren ist meist eine recht glückliche. In bezug auf den Text wäre manchmal eine bessere Verarbeitung wünschenswert; sonst erhält man gar zu leicht den Eindruck von lose aneinandergereihten Einzelreferaten. Manche Abschnitte in der Deegenerschen Bearbeitung sind zweifellos zu kurz ausgefallen, so z. B. das Ento-

skelett. Bei der Kompliziertheit dieser Verhältnisse wäre eine eingehende Beschreibung, begleitet von einigen instruktiven Abbildungen, besonders notwendig gewesen (man vergleiche hiermit den betreffenden Abschnitt in Berleses klassischem Handbuch „Gli Insetti“). Noch mehr trifft der Vorwurf der Unzulänglichkeit für den von Prochnow bearbeiteten Abschnitt über die Lautorgane zu, zumal hier auch die Literaturangaben nur sehr spärlich sind und damit also die Hinweise für ein weiteres Eindringen in die Materie zum Teil fehlen.

Was dagegen den vorliegenden Teil der Handlirsch'schen Bearbeitung betrifft, so ist darüber nur gutes zu sagen. Die Klarheit und Sicherheit der Darstellung, die die Lektüre zu einem Genuss macht, lässt uns auf Schritt und Tritt den Meister erkennen, der den Stoff völlig beherrscht und über ihm steht. Nach einer überaus anziehend geschriebenen historischen Einleitung (S. 1—22) verbreitet sich Handlirsch über die entomologische Literatur und ihre Benützung (S. 22—32), ferner im dritten Kapitel über die entomologische Technik (S. 33—60), im vierten Kapitel über die systematischen Grundbegriffe, im fünften (S. 79—99) über die Nomenklatur, Typen und Zitate, und endlich im sechsten über die Terminologie der für die Systematik wichtigen Teile des Hautskelettes. — Viel Beherzigenswertes ist da gesagt, so z. B. über die Übelstände der entomologischen Literatur (den Vielschreibern besonders zu empfehlen!). Von den 20 Regeln, die da zur Beseitigung dieser Übelstände aufgeführt werden, seien folgende erwähnt: Punkt 1: Man soll nur dann zur Veröffentlichung einer Arbeit schreiten, wenn man innerlich überzeugt ist, dass dadurch ein wirklicher Fortschritt erzielt wird. Punkt 2: Man vermeide das planlose Arbeiten ohne bestimmte Fragestellung. . . . Punkt 3: Man überlasse die Beschreibung neuer Arten jenen Autoren, welche die betr. Gruppen zusammenfassend bearbeiten. . . . Punkt 6: Man wähle zur Publikation wissenschaftlicher Arbeiten nur solche Zeitschriften, in denen man solche Arbeiten logischerweise sucht . . . usw. — Allgemeine Zustimmung von seiten der wissenschaftlich denkenden angewandten Entomologen dürfte Handlirsch mit seinen Ausführungen über die Nomenklatur finden: „Nomenklatur ist nicht Selbstzweck, sondern nur ein Mittel der Verständigung in der Systematik und muss daher dieser letzteren stets untergeordnet bleiben, bzw. sich den Bedürfnissen und dem jeweiligen Stand der Wissenschaft anpassen, ohne diese irgendwie in der Weiterentwicklung zu beeinträchtigen.“ „Nomenklaturregeln haben den Zweck, möglichst Stabilität in der Benennung der Lebewesen anzubahnen, dadurch, dass sie einerseits in strittigen Fällen Ordnung in die aus der Vergangenheit stammenden Nomenklatur bringen und andererseits als Richtschnur für die Aufstellung neuer Namen dienen.“ „Sollen sie diesen Zweck erreichen, so dürfen sie weder willkürlich noch aufgedrungen sein, sondern einfach und klar, auf triftigen Gründen beruhend, so dass jeder, der sie begreift und geneigt ist, sie anzuwenden. . . .“ Sie sollen die Aufstellung unnützer neuer Namen tunlichst hintanhalten und Änderungen gebräuchlicher, allgemein eingebürgerter Namen nur in ganz exzeptionellen und unvermeidlichen Fällen gestatten.“ „Auf keinen Fall sollen sie dazu missbraucht werden, das Feld der Nomenklatur zu einem Tummelplatz im übrigen Leistungen unfähiger Elemente zu machen, oder gar solcher, welche es als Sport betrachten, möglichst viele gebräuchliche Namen durch verschollene oder neue zu ersetzen, um sich so in bequemer, billiger Weise mit dem Lorbeer der Autorschaft zu schmücken.“ Sie sollen jedem ernststen Autor zu seinem Recht verhelfen, aber nicht dazu dienen, stümperhafte, in ihrer Zeit betrachtet unwissenschaftliche Arbeiten oder selbst solche von Schwindlern oder Narren zu glorifizieren.“ Nicht durch die pedantische Anwendung des Buch-

stabens sollen wir zum Ziele gelangen, sondern durch sinngemässen und vernünftigen Gebrauch der Regeln und Ratschläge.“ Solche Worte verdienen dreifach unterstrichen und in allen entomologischen Kreisen mit grösstem Nachdruck verbreitet zu werden.

Der Anfang des Handlirsch'schen Bandes ist jedenfalls sehr vielversprechend und lässt uns die Fortsetzung mit Spannung entgegensehen. — Ein Gesamturteil über das neue Handbuch lässt sich natürlich nach den wenigen bis jetzt vorliegenden Lieferungen nicht geben; doch lässt sich heute schon so viel sagen, dass die Bearbeitung der einzelnen Abschnitte nicht gleichwertig ist (was ja bei einem von verschiedenen Autoren verfassten Werk nicht anders zu erwarten ist). So steht z. B. der anatomische Teil bez. der Darstellung und wissenschaftlichen Durchdringung des Stoffes zweifellos nicht überall auf der Höhe des Berleseschen Werkes. Wir werden mit dem Erscheinen weiterer Lieferungen wiederholt auf diese für alle Entomologen wichtige Erscheinung zu sprechen kommen.

K. Escherich,

Die Insekten Mitteleuropas, insbesondere Deutschlands. Herausgegeben von **Prof. Dr. Chr. Schröder**. Bd. II: Die Ameisen von **Dr. H. Stitz**. Die Schlupf- und Brackwespen (*Ichneumonoidea*) von **Prof. Dr. H. Schmiedeknecht**. Bd. III: Die Gallwespen (*Cynipidae*) von **Prof. Dr. J. J. Kieffer**. Die Blatt- und Holzwespen (*Tenthredinoidea*) von **Dr. E. Enslin**. — Mit zahlreichen Textfiguren und bunten Tafeln. Stuttgart (Frankhsche Verlagshandlung) 1914. Preis des Bandes 7,20 M.

Zweifellos ist das vorliegende Werk berufen, eine grosse Lücke in der entomologischen Literatur auszufüllen. Bisher war die Bestimmung von Insekten, soweit es sich nicht um die von den Sammlern bevorzugten Gruppen handelte, meist mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden. Dieser Übelstand machte sich besonders beim angewandten Entomologen fühlbar, der sich nicht auf eine bestimmte Insektengruppe beschränken kann, sondern mit allen Insekten zu tun bekommt. Er konnte sich in vielen Fällen nur dadurch helfen, dass er Spezialisten zu Rate zog, was aber gewöhnlich mit mehr oder weniger Zeitverlust verbunden war. Dem wird durch das vorliegende Werk, soweit sich nach den bisher erschienenen Bänden urteilen lässt, wesentlich gesteuert.

Der Schwerpunkt ist auf die Systematik gelegt: alle mitteleuropäischen, besonders die deutschen, Insekten sollen in Form von dichotomischen Tabellen zur Darstellung gelangen, die meist bis zu den Arten, ja sogar Rassen und, nur bei besonders formenreichen Gruppen (wie z. B. bei den Schlupfwespen) lediglich bis zu den Gattungen geführt werden. Neben der Systematik wird jedoch in einem allgemeinen Teil auch die Morphologie, Anatomie, postembryonale Entwicklung, Biologie, geographische Verbreitung, Bedeutung im Haushalt der Natur und des Menschen usw. der behandelten Gruppe gegeben, so dass eine allseitige Orientierung über die wichtigsten Fragen geboten wird. Für den, der weiter eindringen will, gibt ein ziemlich ausführliches Literaturverzeichnis am Schlusse jeden Bandes hinreichende Hinweise. —

Die textliche Darstellung wird durch reichliche Beigabe von Textabbildungen, die sich hauptsächlich auf die morphologischen Charaktere beziehen, und durch bunte Tafeln, die die wichtigsten Typen der besprochenen Familien und event. auch Frassbilder enthalten, wesentlich unterstützt.

Bis jetzt sind zwei Bände erschienen (II und III). Band II enthält die Ameisen von Stitz und die Schlupfwespen von Schmiedeknecht. Die Stitz'sche Bearbeitung der Ameisen ist textlich recht gut, sie geht auf den kurzen zur Verfügung stehenden Raum auf die meisten wichtigsten Punkte der Ameisenkunde ein, wobei der Verfasser sich im wesentlichen auf die reichlich vorhandene Literatur stützen konnte.

Weniger glücklich ist die bildliche Ausgestaltung; so sind z. B. die Nestbilder Fig. 20 bis 30 wenig charakteristisch, und die Tafelabbildungen sind vielfach wenig brauchbar. Die kleineren Arten hätten in wesentlich vergrössertem Maßstabe hergestellt werden müssen, um die charakteristischen Merkmale zum Vorschein kommen zu lassen.

Der zweite Teil des II. Bandes enthält die Schlupfwespen, eine für den angewandten Entomologen besonders wichtige Insektengruppe; sie hat den besten der gegenwärtig lebenden Ichneumonidenkenner, Prof. Dr. Schmiedeknecht, zum Verfasser, was alleine schon für die Güte der systematischen Darstellung bürgt. Zu bedauern ist, dass hier der biologische Teil so kurz ausgefallen ist, zumal die Ichneumoniden gerade in biologischer Beziehung ungemein interessant und vielseitig sind. Die Tafeln geben die wichtigsten Typen der Schlupfwespen recht anschaulich wieder.

Uneingeschränktes Lob verdient Band III. Sowohl die Gallwespen als auch die Blattwespen (beides für den angewandten Entomologen wichtige Gruppen) sind in ausgezeichneter Weise dargestellt. Sind doch auch die besten Kräfte, die für dieses Gebiet heute vorhanden sind, zur Bearbeitung dieser schwierigen Gruppen gewonnen worden: für die Gallwespen Kieffer und für die Blattwespen Enslin. Beide Teile sind durchaus originale Arbeit, zum grossen Teil auf eigenen Forschungsergebnissen beruhend; in beiden Teilen ist ferner besondere Sorgfalt auf den allgemeinen Teil gelegt, in dem kurz und klar alles Wissenswertes über die Anatomie und Lebensgeschichte der betr. Tiere gesagt wird. Es ist ein Genuss, den Allgemeinen Teil der Kiefferschen Arbeit durchzustudieren, wo unsere heutigen Kenntnisse über die Biologie der Gallwespen und der Gallen so anziehend geschildert und auch historisch entwickelt werden. Nicht weniger lehrreich und interessant ist der allgemeine Teil der Enslin'schen Blattwespenbearbeitung, der die Anatomie, die Eiablage, Larvenentwicklung usw. der Blattwespe schildert. Es existierte bis heute kein Werk, in dem man sich so bequem Aufschluss über diese gerade für den angewandten Entomologen so wichtigen Punkte hätte holen können. Die dem dritten Band beigegebenen Textabbildungen (meist Originale) sind sehr reichlich und instruktiv; auch die bunten Tafeln lassen das Wesentliche überall deutlich hervortreten.

Sollten die übrigen Bände ebensogut ausfallen wie die bis jetzt erschienenen — nach den Namen der Autoren ist daran kaum zu zweifeln —, so wird die deutsche entomologische Literatur um ein sehr brauchbares Werk bereichert werden, das keiner entomologischen und speziell angewandten entomologischen und überhaupt in keiner naturwissenschaftlichen Bibliothek fehlen darf.

K. Escherich.

Hesse-Doflein, Tierbau und Tierleben, in ihrem Zusammenhang betrachtet. II. Bd.: Das Tier als Glied des Naturganzen. Von Franz Doflein. 960 S. Mit 740 Abbildungen im Text und 20 Tafeln in Schwarz- und Buntdruck. Preis geb. 20 M.

Das Erscheinen des 2. Bandes des Hesse-Doflein'schen biologischen Werkes wurde allseits mit grosser Spannung erwartet. Lange wurde unsere Geduld in Anspruch genommen, denn mehr als 11 Jahre sind seit Erscheinen des von Hesse bearbeiteten 1. Bandes verstrichen. Wenn wir aber Einsicht in das jetzt vor uns liegende Werk nehmen, so müssen wir uns wundern, dass wir nicht noch viel länger warten mussten. Denn die Fülle des verarbeiteten Materials ist so gewaltig, dass man kaum begreift, wie ein einzelner Autor in einer relativ doch kurzen Zeit dies alles bewältigen konnte. Dies um so mehr, als es doch gar keine Vorlage gab, an die der Autor sich anlehnen konnte, und er also alles von Grund aus neu schaffen musste. Wie schwierig ist es nur, die über die ganze Welt zerstreute biologische Literatur, die in allen möglichen und unmöglichen Zeitschriften und Werken enthalten ist, herauszufinden. Wie schwierig ist es ferner, die Angaben, die nicht immer von geschulten und einwandfreien Beobachtern stammten, auf

ihren Wert oder Unwert zu prüfen. Wie schwierig ist es endlich, alle diese Tausende von Tatsachen zu ordnen und unter einheitliche Gesichtspunkte und in die richtigen Beziehungen zu ähnlichen Erscheinungen zu bringen. Diese kaum zu überschätzenden Schwierigkeiten hat Doflein in denkbar bester Weise und scheinbar wie spielend überwunden. Er hat es verstanden, aus den unzähligen Tatsachen heterogenster Natur ein einheitliches Bild von erhabener Grösse zu schaffen. Jeder, der das Bild eingehend betrachtet, wird von ihm gefesselt werden und wird nicht eher loskommen, bevor er es nicht vollkommen in sich aufgenommen hat. So erging es mir, der ich das Buch nicht mehr weglegen konnte, bis ichs von der ersten bis zur letzten Seite durchstudiert hatte; so wird es allen ergehen, die sich für den grossen Gedanken des Lebens interessieren. Wie gewissenhaft der Autor bei der Verarbeitung des Materials verfahren ist, geht daraus hervor, dass auf dem unendlichen Gebiet der Entomologie, welches naturgemäss sehr ausführlich herangezogen ist und welches ungefähr $\frac{1}{4}$ des ganzen Buchraumes einnimmt, kaum ein Dutzend Punkte von geringer Bedeutung korrekturbedürftig sind. Eine bewundernswerte Leistung fürwahr.

Der Stoff ist in drei Hauptteile gegliedert: I. Das Tier und die belebten Elemente seines Lebensraumes, II. Das Tier und die unbelebten Elemente seines Lebensraumes und III. Die Zweckmässigkeit im Tierbau und Tierleben und ihre Erklärungen. Im ersten Teil werden behandelt: Die Lebensgemeinschaften, Ernährungsbiologie, Organismen als Feinde der Tiere, Geschlechtsleben der Tiere, Tierwanderungen, Versorgung der Nachkommenschaft, Gesellschaftsbildung im Tierreich, die staatenbildenden Insekten. Im zweiten Teil: Kosmische Einflüsse, Periodizität, das Medium, Medium und Substrat, sonstige Einflüsse des Mediums, die Quantität und Qualität der Nahrung, Temperatur und Klima, Licht. Im dritten Teil: Die zweckmässigen Eigenschaften der Tierarten und ihre Entstehung, die zweckmässigen Handlungen der Tiere und ihre Erklärung.

Alle Gebiete der Zoologie sind mehr oder weniger eingehend behandelt; auch unsere spezielle Wissenschaft, die angewandte Entomologie, wird viel Anregung aus dem Werke schöpfen können. In allen Kapiteln, mögen sie über die Lebensgemeinschaften oder über den Nahrungserwerb oder über das Geschlechtsleben usw. handeln — überall finden sich Angaben, die den angewandten Entomologen interessieren. Schon in der Einleitung wird als Beispiel für die Beziehungen der einzelnen Tiere zu ihrem Lebensraum das Massenauftreten schädlicher Insekten hingewiesen. Gibt es doch auch kaum instruktivere Fälle zur Erläuterung dieser Beziehungen als eben diese Gleichgewichtsstörungen. Relativ ausführlich sind auch die Borkenkäfer behandelt, deren Frass durch eine Reihe prächtiger Bilder (nach Photographien von Forstamtsassessor Scheidter) illustriert wird. Auch die Parasiten und Raubinsekten erfahren eine eingehende Würdigung, ebenso die sozialen Insekten, denen ja allen mehr oder weniger auch eine praktische Bedeutung zukommt.

Wie im ersten Band, so auch hier ist die bildliche Ausschmückung, sowohl was die Textabbildungen als auch die Tafeln betrifft, hervorragend. Nur ganz vereinzelt findet sich unter den zahlreichen trefflichen Abbildungen auch einmal eine weniger gelungene; dies gilt z. B. für den von dem anschleichenden Tiger (S. 165), der zweifellos nach einem ausgestopften Tiere photographiert ist und einen nichts weniger als lebenswahren Eindruck macht.

Zusammenfassend können wir das Dofleinsche Werk als grundlegend bezeichnen. Es ist berufen, die Zoologie aus ihrem in den letzten Dezennien bedenklich einseitig gewordenen engen Fahrwasser herauszubringen und in einen freieren, breiteren Strom zu führen. Alle Zoologen, ohne Ausnahme, sollen das Buch lesen und studieren. Auch der verknöcherteste Zell- oder Schnittzoologe wird den lebendigen Hauch, der von dem Buche ausgeht, verspüren und wird einsehen lernen, dass sein Gebiet doch auch nur ein Spezialgebiet darstellt und nur einen recht bescheidenen Teil derjenigen Wissenschaft

ausmacht, die wir Zoologie nennen. Er wird dann vielleicht auch nicht mehr so mitleidig auf diejenigen Zoologen blicken, die sich nicht nur für konservierte, sondern auch für lebende Tiere interessieren. So dürfte das Dofleinsche Buch — so hoffen wir — einen Wendepunkt in der zoologischen Wissenschaft bedeuten und eine neue Ära einzuleiten berufen sein. —

Aber nicht nur für den Zoologen vom Fach ist das Buch geschrieben, sondern für einen weit grösseren Kreis, der alle Naturfreunde einschliesst. Denn die Darstellung, selbst der kompliziertesten Vorgänge, ist so einfach und leicht verständlich, dass jeder, der einigermaßen mit den Grundbegriffen der Zoologie vertraut ist, sich darin zurecht finden wird. Das Problem, wissenschaftliche Gründlichkeit mit Gemeinverständlichkeit und Klarheit zu vereinigen, hat Doflein, wie schon bei mehreren früheren Gelegenheiten, so auch hier in meisterhafter Weise gelöst.

K. Escherich.

Sanderson, E. D., und Peairs, L. M., The relation of temperature to Insect life. New Hampshire College Agric. Expt. Stat., Techn. Bull. 7, Dec. 1913.

Die Verfasser geben im Vorwort einen Überblick über das Ziel, welches ihnen bei der Arbeit vorschwebte: „Der Zweck dieser Studien ist die Feststellung und Formulierung der allgemeinen Gesetze, welche den Einfluss der Temperatur auf das Insektenleben bestimmen. Eine solche Untersuchung hat gewisse praktische Bedeutung; es sei nur an die Wirkung gegebener klimatischer Bedingungen auf Insektenkalamitäten erinnert.“ Nach dieser Fassung des Themas würde sich also die Untersuchung zu erstrecken haben auf den Einfluss von Kälte und Wärme (unternormaler, normaler und übernormaler Temperatur) auf 1. Überwinterung (hibernation), 2. Übersommerung (aestivation), 3. Wachstum und Metamorphose (transformations or growth), 4. Fortpflanzung (reproduction), 5. Sterblichkeit (mortality). Von diesen 5 Punkten sind der zweite und vierte zunächst ganz beiseite gelassen, betreffs der Überwinterung sowie der Sterblichkeit bei extremen Temperaturen konnte noch zu keinem definitiven Resultate gelangt werden. So beschränken sich die vorliegenden Ausführungen im wesentlichen auf die Frage nach dem Einflusse der Temperatur auf die Entwicklungsdauer. — Als Material dienen die Käfer *Tenebrio molitor* und *Leptinotarsa decemlineata* und der Schmetterling *Samia cecropia*, *Malacosoma americana*, *Euproctis chrysorrhoea* und *Porthetria dispar*, von denen insgesamt in über 400 Einzelversuchen mehr als 390 000 Individuen verwendet wurden; ausserdem wurden noch frühere Resultate von Headlee, Hammar u. a. an anderen Insekten in gleicher Weise ausgewertet. Zur Untersuchung gelangte hauptsächlich die Dauer der Eientwicklung, in geringerem Maße die Puppenentwicklung; zur Erzielung der verschiedenen Temperaturen wurden mannigfache Mittel angewandt (Warm- und Kalthäuser, Brutschränke u. a.). — Die in den Versuchen gewonnenen Resultate sind in ausführlichen Protokollen beigegeben und in 23 Tafelpaaren graphisch zusammengestellt. Dass dieselben nicht überall völlig den theoretischen Forderungen entsprechen, dürfte auf die Versuchsanordnung zurückzuführen sein; so wird z. B. über die Feuchtigkeitsverhältnisse nichts ausgesagt.

Das entscheidende Ergebnis der Arbeit ist: „Die Entwicklungsgeschwindigkeit hängt innerhalb ‚normaler‘ Temperaturen unter sonst gleichen Bedingungen von der Temperatur ab. Sie wächst direkt mit der Temperatur, wobei die Kurve für die Zunahme innerhalb normaler Grenzen eine Hyperbel ist.“ „Die Konstante für die Kurve ist das Produkt der Zeit- und Temperaturfaktoren, die Thermalkonstante.“ Alle übrigen Resultate ergeben sich hieraus von selbst. Für die Ableitung derselben werden einige Begriffe verwendet, deren Definitionen die folgenden sind: Entwicklungsnulldpunkt (Developmental Zero) bezeichnet diejenige Temperatur, bei welcher

ein Tier — wenigstens theoretisch — unbeschränkt lange zu erhalten ist. Nicht stets damit identisch ist nach den Verff. der physiologische Nullpunkt (Physiological Zero), bei welchem jegliche Lebensvorgänge (metabolism) sistiert sind. — Effektiv sind die Temperaturen oberhalb des Entwicklungsnullpunktes bis zur maximalen. Optimal ist die Temperatur, bei welcher der höchste Prozentsatz von Individuen seine Entwicklung vollständig zurücklegt, ohne Rücksicht auf die Entwicklungsdauer; maximal ist die höchste, welche vom Organismus ertragen wird. — Entwicklungsdauer ist die Zeit, welche für das Durchlaufen eines Stadiums erforderlich ist. — Thermal-konstante (Thermal Constant) ist die Summe der [Produkte aus Zeit und] effektiven Temperaturen, welche für die Vollendung eines Entwicklungsstadiums erforderlich sind; bei konstanter Temperatur ist sie also gleich dem Produkte aus Entwicklungs-

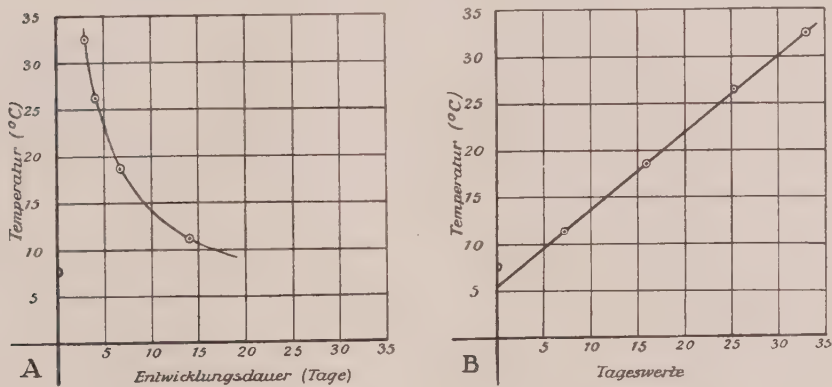


Fig. 1.

Kurven für die Entwicklung von *Leptinotarsa decemlineata*. (Nach Tafel III; bei Kurve B wurden die Temperaturen als Ordinaten eingetragen, statt wie im Original als Abszissen.)

Gruppe	Temp.	effekt. Temp.	Tage	Produkt	Tageswert
W 1.	32,2°	26,2°	3	78,6	0,33
W 2.	26,7°	20,7°	3,9	80,7	0,256
W 3.	18,6°	12,6°	6,3	79,4	0,159
W 4.	7—10°	1—4°	—	—	—
W 5.	11,5°	5,5°	14	88,0	0,0714

Entwicklungsnullpunkt 6,0° C.; Thermalkonstante = 79,6.

dauer und Temperatur. — Tageswert der Entwicklung (Index of Development) ist der Wert, welchen ein Tag für die Entwicklung hat; er ist also gleich dem reziproken Werte der Entwicklungsdauer (1:Entw.). Ihm ist die spezifische Entwicklungsgeschwindigkeit — die von Art zu Art und innerhalb einer Art von Stamm zu Stamm (vermutlich erblich) verschieden sein kann — direkt proportional. Maximal ist derjenige, bei welchem die Entwicklung am raschesten zurückgelegt wird, ohne Rücksicht auf die Zahl der Individuen.

Zur graphischen Darstellung der im Experiment gewonnenen Resultate trägt man die zusammengehörigen Entwicklungsdauern (Abszisse) und Temperaturen (Ordinaten) in ein rechtwinkliges Koordinatensystem ein und erhält so eine gleichseitige Hyperbel. Bestimmt wird dieselbe durch die Entwicklungsdauer bei zwei verschiedenen bekannten Temperaturen oder durch die Entwicklungsdauer bei einer bekannten Temperatur und den entwicklungsgeschichtlichen Nullpunkt; aus diesen Daten, welche für jedes Objekt experimentell festzustellen sind, lässt sie sich ohne weiteres konstruieren. An

dieser Hyperbel lässt sich dann für jede gegebene Temperatur direkt die korrespondierende Entwicklungsdauer ablesen und umgekehrt. —

Übersichtlicher wird die graphische Darstellung dann, wenn man nicht die gesamte Entwicklungsdauer, sondern den täglichen Entwicklungsfortschritt, den Tageswert der Entwicklung, mit der Temperatur in Beziehung bringt. Trägt man in ein rechtwinkliges Koordinatensystem die Temperaturen (Ordinate) ¹⁾ und die Tageswerte der Entwicklung (Abszisse) ein, so erhält man eine Gerade. Diese Neigung derselben gegen die Achse (Ordinate) ist zugleich ein Ausdruck der spezifischen Entwicklungsgeschwindigkeit des betreffenden Insekts und Stadiums; sie schneidet die Achse in der Nähe des Entwicklungsnullpunktes, [theoretisch in demselben, da nach der Definition hier die Entwicklungsdauer = ∞ , der Tageswert also = 0 ist]. Die Gerade ist wie die Hyperbel durch zwei Beobachtungen bestimmt und gestattet das direkte Ablesen des korrespondierenden Tageswertes bei gegebener Temperatur und umgekehrt.

Die vorliegenden Untersuchungen beschränken sich nun im wesentlichen auf den Einfluss konstanter Temperaturen, doch wurden bereits Versuche über die Wirkung verschiedener Temperaturen nacheinander auf dasselbe Objekt angestellt (was bei der Definition der Thermalkonstanten berücksichtigt wurde). Hierbei stellte sich heraus, dass das Verhalten bei variabler Temperatur anscheinend nicht ohne weiteres völlig aus den Experimenten und konstanten Temperaturen zu erklären ist (es dürfte sich dabei um das Auftreten von Nachwirkungen handeln, Ref.); neue Versuche zur Klärung dieser Verhältnisse sind im Gange.

H. Prell.

¹⁾ Die Verff. tragen die Temperaturen als Abszissen auf, was den Vergleich mit den Hyperbeln etwas erschwert.

Verschiedenes.

Nekrologe.

Otto Nüsslin †.

Schon wieder hat die angewandte Entomologie einen schweren Verlust erlitten.¹⁾ Geh. Rat Prof. Dr. Otto Nüsslin, bis Ende 1913 Professor an der technischen Hochschule in Karlsruhe, ist am 2. Januar in dem idyllischen Baden-Baden, wo er seinen Lebensabend zu verbringen gedachte, verschieden. Sein Tod bedeutete eine Erlösung von einem schweren Leiden, dessen Anfänge mehrere Jahre zurückreichen und das wie ein roter Faden durch das Leben Nüsslins sich hinzog. Wer Nüsslin als Mensch gerecht beurteilen will, muss sich stets dieses qualvolle Leiden vergegenwärtigen, welches ihn oft nicht so handeln liess wie er selbst es gewollt. Entsprechend dem schwankenden Charakter des Leidens war auch sein seelischer Zustand ein wechselnder, und es war daher keineswegs immer leicht, mit Nüsslin zu verkehren. Sein im Grunde vornehmes und liebenswürdiges Wesen konnte unter dem Drucke der Schmerzen leicht zu einer gewissen Härte umschlagen, wodurch ihm selbst wie auch seiner Umgebung manche schwere Stunde verursacht wurde.

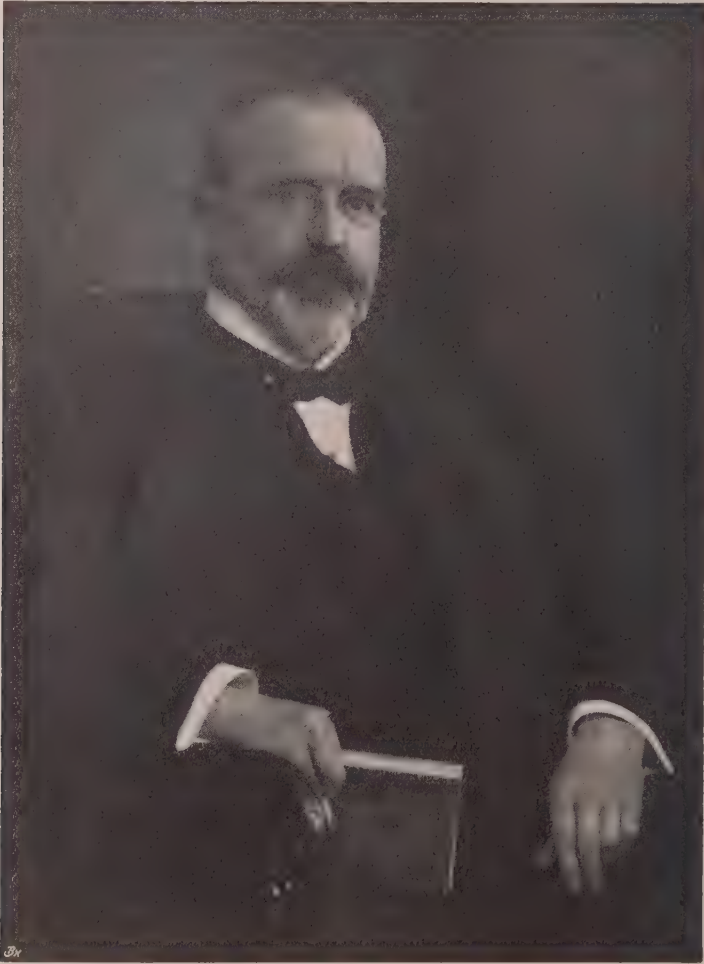
Otto Nüsslin (geb. 26. Oktober 1850) wandte sich zunächst der forstlichen Laufbahn zu und machte auch eine kürzere Praktikantenzeit durch, um aber bald in Tübingen sich ganz den Naturwissenschaften und speziell der Zoologie unter Eimers Leitung zu widmen. Er promovierte dort auch (mit einer Arbeit über das Auge des Amphioxus) zum Dr. phil. Nach dieser Zeit rein theoretischen Studiums ging er für kurze Zeit nach Eberswalde, um sich von dem Zoologen Altum und dem Botaniker Hartig in die angewandte Richtung dieser Disziplinen einführen zu lassen.

Im Jahre 1879 habilitierte er sich an der Technischen Hochschule in Karlsruhe. Schon im folgenden Jahr wurde er zum a. o. Professor und 1886 zum o. Professor der Zoologie und Forstzoologie dortselbst ernannt, welche Stellung er bis kurz vor seinem Tode innehatte. Ende der neunziger Jahre wurde ihm auch die Leitung des Grossherzoglichen Naturalienkabinetts übertragen.

An der Technischen Hochschule existierte vordem kein zoologisches Institut und überhaupt kein zoologischer Lehrstuhl, und so fiel Nüsslin als erste Aufgabe zu, ein Institut zu gründen und die nötigen Sammlungen für den Lehrbetrieb zu schaffen. Da nur minimale Mittel zur Verfügung standen, so war Nüsslin in der Hauptsache auf eigenes Sammeln angewiesen. Trotzdem hat er es verstanden in relativ kurzer Zeit eine ansehnliche Sammlung der

¹⁾ Kaum 1 Jahr vorher haben wir August Pauly verloren (siehe diese Zeitschrift Bd. I, S. 370.

wichtigsten forstlichen Tiere und ihrer Frassstücke zusammenzubringen, an deren Vergrößerung und Vervollkommen er bis zuletzt ständig arbeitete. Es dauerte nicht lange, so machte sich schon Raummangel geltend, der von Jahr zu Jahr fühlbarer wurde und sich schliesslich zu einer wahren Kalamität aus-



Otto Nüsslin.

wuchs. So musste z. B. zu jener Zeit, als Schreiber dieser Zeilen Assistent in Karlsruhe war, der zoologische Kurs und teilweise auch das Kolleg in dem ohnehin übervollen Sammlungsraum abgehalten werden. Nüsslin ergriff daher anlässlich der Errichtung des grossen Aulaneubaues mit Freuden die Gelegenheit zur Erweiterung des Institutes, und er setzte es auch durch, dass ihm dort genügend Räumlichkeiten zur Verfügung gestellt wurden. Und so besitzt heute das Karlsruher Institut eine Reihe prächtiger Räume für die

Sammlung, Bibliothek, die Laboratorien, ferner einen eigenen Hörsaal usw., so dass das Institut in räumlicher Beziehung heute zu den bestausgestatteten dieser Art in Deutschland gehören dürfte. —

Die Forschertätigkeit Nüsslins bewegte sich auf verschiedenen Gebieten: So beschäftigte er sich anfangs mit Studien über den Amphioxus, über die Anatomie und Physiologie der Schnecken, über Protozoen aus dem Herrenwieser See, ferner über die Fauna Badens usw. Eingehend widmete er sich dann der Erforschung der Fische, von denen die Coregonen des Bodensees sein besonderes Interesse erweckten. Er hat sich auf diesem Gebiete, vor allem durch Klärung der überaus schwierigen systematischen Verhältnisse der genannten Fischgruppe, grosse Verdienste erworben. Im Mittelpunkt von Nüsslins wissenschaftlichem Leben standen aber die Insekten, denen er sich gleich nach Aufnahme seiner Karlsruher Tätigkeit zuwandte und denen er bis zuletzt treu blieb; seine Forschung auf diesem Gebiet galt vor allem den Borken- und Rüsselkäfern und den Blattläusen. Durch ausgiebige Heranziehung der experimentellen Methode in Verbindung mit der histologischen Untersuchung der jeweiligen Zustände der Geschlechtsorgane ist es ihm gelungen, eine Reihe wichtiger Fragen bez. der Generationsverhältnisse klarzustellen.

Grundlegend in dieser Richtung waren seine Untersuchungen über die Generationsverhältnisse bei *Pissodes*, deren Resultate er in der Arbeit „Über Generation und Fortpflanzung der *Pissodes*-Arten“ (Forstlich-Naturw. Zeitschr. 1897) niederlegte. Er zeigt darin, dass 1. die Lebensdauer der Mutterkäfer viel länger ist als man bisher angenommen hatte, indem sie sich über 2—3 Jahre erstrecken kann, dass 2. die Eiablage die ganze Saison hindurch stattfindet und dass 3. die Jungkäfer nicht sogleich nach dem Auskriechen zur Fortpflanzung gelangen, sondern noch längere Zeit zur Erreichung der Geschlechtsorgane bedürfen, so dass also die im Jahre der Eiablage entstandenen Jungkäfer auf keinen Fall mehr in demselben Jahre, sondern erst nach Überwinterung fortpflanzungsfähig werden. Diese Entdeckungen waren von hoher Bedeutung nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Praxis, insofern, als man von nun ab bei der Bekämpfung die über die ganze Saison sich hinziehende Fortpflanzungsbereitschaft zu berücksichtigen hatte.

Es ist natürlich, dass man diese überraschenden Ergebnisse bei *Pissodes* auch auf andere ähnlich lebende Insekten zu übertragen suchte, vor allem auf die Borkenkäfer. Nüsslin selbst hat in dieser Richtung Forschungen angestellt, ist aber dabei zu dem Resultat gekommen, dass es nicht angängig ist, die bei *Pissodes* gefundenen Verhältnisse allgemein auf die Borkenkäfer zu übertragen. Letztere verhalten sich vielmehr von Art zu Art verschieden: so sind nach Nüsslin nur bei wenigen Arten die Weibchen zu mehreren Bruten befähigt, bei den meisten ist vielmehr nach der ersten Brut eine mehr oder weniger deutlich eintretende Erschöpfung der Fortpflanzungstüchtigkeit zu beobachten. Wenn trotzdem auch bei den Borkenkäfern, ähnlich wie bei *Pissodes*, eine über die ganze Saison sich erstreckende Fortpflanzungsbereitschaft besteht (worauf Nüsslin übrigens schon viel früher, lange vor seinen *Pissodes*-Studien, hingewiesen hatte), so ist diese in den weitaus meisten Fällen auf ganz andere Ursachen als dort zurückzuführen: einmal auf die sehr

verschieden lang dauernde Schwärmzeit und sodann auf die verschieden lange Zeit, welche der Mutterkäfer braucht, um seinen Brutgang zu fertigen und darin nach und nach die Eier abzulegen; dazu kommt, dass diese beiden Faktoren noch wesentlich beeinflusst werden können durch die Temperatur, insofern, als z. B. bei plötzlichem Kälterückschlag im Frühjahr die Frassbilder und damit zusammenhängend die Eiablage wochen-, ja monatelang unterbrochen werden können. So kann es kommen, dass der letzte Jungkäfer der ersten Generation mehrere Monate später erscheint als der erste Jungkäfer der gleichen Brut, was früher mehrfach zu falschen Auffassungen bez. der Generationsdauer geführt hat. Zweifellos hat Nüsslin durch alle diese Feststellungen, aus denen auch manche heftige Polemik entsprungen, sich um die Klärung der Borkenkäferbiologie grosse Verdienste erworben. Neben diesen auch für die Praxis bedeutungsvollen Borkenkäferproblemen hat er sich in der letzten Zeit auch mit rein theoretischen Borkenkäferfragen eifrig beschäftigt, nämlich mit der Schaffung eines natürlichen Systems der Borkenkäfer. Die eingehende Berücksichtigung aller Organe, also nicht nur des äusseren Skelettes, sondern auch der inneren Organisation (Darm, vor allem Kaumagen, Geschlechtsorgane usw.) führten ihn dazu, die alte Dreiteilung der Borkenkäferfamilie (in *Eccoptogasterini*, *Hylesinini* und *Ipini*), als den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen nicht entsprechend, aufzugeben, und an ihrer Stelle eine Einteilung in 15 gleichwertige Unterfamilien zu setzen. Ob Nüsslin hier in allen Punkten das Richtige getroffen hat, oder ob er nicht in der Aufteilung vielleicht zu weit gegangen ist (wie manche Kritiker annehmen), muss die Zukunft erst lehren. Doch steht ausser Zweifel, dass das Nüsslinsche System einen wesentlichen Fortschritt gegenüber dem bisher geltenden bedeutet, schon allein deshalb, weil es auf einer viel breiteren Grundlage aufgebaut ist als das alte.

Des weiteren hat die Naturgeschichte der Pflanzenläuse durch Nüsslin eine nicht geringe Förderung erfahren. Seine Forschungen in dieser Beziehung galten hauptsächlich der Weisstannentrieblaus (*Mindarus abietinus*), der Eschenblattlaus (*Pemphigus nidificus*), deren Zusammenhang mit der Tannenwurzellaus (*P. Poschingeri*) von ihm erstmalig festgestellt wurde, und vor allem den verschiedenen Chermesinen, wie *Dreyfussia piceae* und *Nüsslini*, deren Lebensweise von ihm eingehend studiert und bis auf wenige Punkte klargestellt wurden.

In weitesten Kreisen ist Nüsslin durch seinen „Leitfaden der Forstinsektenkunde“ (1906) bekannt geworden. Durch Herausgabe dieses kurzgefassten Lehrbuches hat Nüsslin eine empfindliche Lücke in der forstentomologischen Literatur ausgefüllt und viele neue Freunde der Forstentomologie zugeführt. Wie beliebt Nüsslins Leitfaden ist sowohl bei den Studierenden als auch in der Praxis, geht daraus hervor, dass schon nach 6 Jahren eine Neuauflage notwendig wurde. Er konnte die Bearbeitung derselben gerade noch vor dem Ausbruch des letzten Stadiums seiner Krankheit vollenden.

Dass Nüsslin auch den modernen Bestrebungen der angewandten Entomologie Interesse entgegenbrachte, können wir daraus ersehen, dass er die

Gründung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie mit Freuden begrüßte und derselben auch gleich als Mitglied beitrug.

Nüsslins Wirken bedeutete eine vielseitige Förderung und vor allem auch Vertiefung der angewandten zoologischen speziell forstentomologischen Wissenschaft. In unermüdlicher Forschertätigkeit hat er eine Reihe grundlegender Erkenntnisse uns erschlossen und sich damit für immer einen ehrenvollen Platz in der Geschichte der angewandten Zoologie gesichert.

K. Escherich.

Prowazek †.

Ein weiterer schwerer Verlust hat die angewandte Entomologie durch den im Dienste des Vaterlandes erlittenen Tod Prowazeks getroffen.

Dr. Stanislaus Prowazek Edler von Lanow wurde am 12. November 1875 zu Neuhaus in Böhmen geboren.¹⁾ Er besuchte das deutsche Staatsgymnasium in Pilsen, studierte dann 4 Semester Naturwissenschaften an der deutschen Universität in Prag, weitere 4 Semester an der Universität in Wien Zoologie, Botanik, Physik, Chemie, Mathematik und Philosophie. Nach „mit Auszeichnung“ bestandenen Rigorosen promovierte er an der philosophischen Fakultät 1899 mit der Dissertation „Protozoenstudien“.

1901 wurde er Assistent an dem Institut für experimentelle Therapie in Frankfurt und beteiligte sich hier an den Krebsforschungen des Geheimrats Ehrlich, beschäftigte sich aber gleichzeitig an dieser Stelle, wo die moderne Immunitätslehre begründet wurde, mit den Problemen der Immunitätsforschung. 1902 wurde er Assistent am zoologischen Institut der Universität München, wo er sich an den physiologisch-morphologischen Protozoenforschungen Professor Hertwigs beteiligte und zum Teil diese Arbeiten selbst weiter führte.

1903 wurde er vom Regierungsrat Dr. F. Schaudinn als kommissarischer Hilfsarbeiter an das Kaiserliche Gesundheitsamt in Berlin berufen und zunächst Dr. Schaudinn als Assistent nach Rovigno zugeteilt, wo der genannte Forscher ausgedehnte Studien über Malaria, Trypanosomenkrankheiten und Amoebendysenterie anstellte. An dieser Stelle machte er sich völlig mit den Problemen der modernen Protistenkunde vertraut, beteiligte sich an den Malariaanierungsarbeiten in Michele und Leme am Canal di Leme und nahm an einer Studienreise nach Bosnien zur Erforschung des Rückfallfiebers teil. In Rovigno führte er auch seine Untersuchungen über die Entwicklung von parasitischen Flagellaten, über die Säugetiertrypanosomen und über andere Protozoen aus.

1905 kam er in der gleichen oben bezeichneten Eigenschaft an das Kaiserliche Gesundheitsamt in Berlin und vertrat hier Regierungsrat Dr. Schaudinn, der seit längerer Zeit an das Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten nach Hamburg beurlaubt war, und wurde, nachdem Schaudinn einem Rufe nach Hamburg Folge geleistet hatte, der provisorische Leiter des Protozoenlaboratoriums im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

¹⁾ Die folgenden Angaben wurden der Redaktion von Herrn Obermedizinalrat Dr. Nocht, Direktor des Tropenhygienischen Instituts in Hamburg, zur Verfügung gestellt, wofür auch hier verbindlichst gedankt sei.

Kurz nach dem Tode Schaudinns trat er die Ausreise nach Niederländisch-Indien als Mitglied der Neisser'schen Syphilis-Expedition an, gelegentlich derer er mit Halberstädter seine Entdeckungen über die Aetiologie des Trachoms machen konnte. Nach seiner Rückkehr und der erbetenen Ent-



Stanislaus Prowazek.

lassung aus dem Reichsdienst wurde er am 15. Juni 1907 der Nachfolger Schaudinns am Tropeninstitut.

Hier am Institut entfaltete er eine überaus fruchtbare Tätigkeit, teils in stiller Laboratoriumsarbeit, teils auf ausgedehnten Forschungsreisen. Von diesen führte ihn eine vom 10. Juni 1908 bis 26. Februar 1909 an das Instituto Oswaldo Cruz nach Rio de Janeiro, wohin er gemeinsam mit Prof. Giemsa auf Einladung des brasilianischen Staates zu Lehr- und Forschungszwecken beurlaubt wurde. Von Mitte 1910 bis Ende 1912 machte er gemeinsam mit dem

Ophthalmologen Dr. Leber mit Mitteln des Reichkolonialamts und des Hamburgischen Staates eine Expedition nach Sumatra und dem deutschen Südseegebiet zum Studium der Granulose und anderer Krankheiten. Die Früchte dieser Expedition waren nicht nur auf seinem Spezialgebiet reichlich, sondern er hat auch in einem Buche „Die deutschen Marianen“, dank seinem universellen Wissen, die Geschichte, Ethnographie, Fauna, Flora und das Medizinische in überaus gewissenhafter und poetisch-reizvoller Form veröffentlicht. Spätere Reisen führten ihn zum Studium des Flecktyphus im Sommer 1913, gemeinsam mit Hegler, nach Serbien und im Sommer 1914 nach Konstantinopel mit Rocha-Lima. — Mit letzterem wurde er, als im Dezember 1914 im Russenlager in Kottbus eine grosse Fleckfieberepidemie ausbrach, vom Kriegsministerium mit wissenschaftlichen Untersuchungen daselbst betraut. Dort ist er in der ersten Februarwoche 1915 unter zunächst unbestimmten Krankheitssymptomen erkrankt, die er selbst zuerst mit einer in der Südsee erworbenen Filarieninfection in Zusammenhang brachte, bis am 8. d. Mts. ein Exanthem auftrat. Der Verlauf war von Anfang an schwer, und ohne dass eine Krise eintrat, ist er am 17. Februar in Kottbus gestorben und daselbst unter militärischer Ehrung — auch unter Beteiligung der gefangenen russischen Ärzte — bestattet worden.

Prowazek war ein Forscher von ungewöhnlich vielseitigem Wissen, er beherrschte nicht nur meisterhaft das Gebiet der Zoologie und ihre Grenzgebiete, sondern besass auch auf dem Gebiete der Botanik, Physik, Chemie und Philosophie ungemeine Kenntnisse, ebenso auch auf medizinischem Gebiet, besonders der Immunitätslehre.

Dies zeigt sich in seinen zahlreichen Arbeiten auf diesen Gebieten ausgeprägt.

Auf seinem Spezialgebiet der *Protozoen* galt er seit Schaudinns Tod als die grösste Autorität. Mit Schaudinn aufs innigste befreundet, hat er nicht nur die weitausblickenden Gedanken dieses Forschers nach seinem Tode aufs glücklichste weiter verfolgt, sondern auch die Wissenschaft mit vielen glänzenden, selbständigen Gedanken und Beobachtungen bereichert. Er war ungeheuer fleissig und seine zahlreichen Arbeiten zeichnen sich durch eine erschöpfende Gründlichkeit aus. Für den Mediziner sind vor allem bedeutungsvoll geworden seine Studien über die Biologie und Physiologie der Zelle und der *Protozoen* im speziellen. Sein Buch „Die Physiologie der Einzelligen (*Protisten*)“ enthält eine Fülle von ihm gefundener neuer Tatsachen und die Erörterung neuer Probleme. Seit seinem Trachomstudium auf Sumatra hat er sich dann besonders verschiedenen, bisher wenig bekannten Krankheitserregern zugewandt und als „*Chlamydozoen*“ eine Reihe solcher zusammengefasst (Variola und Vakzine-Gruppe, Trachom und Verwandte, Gelbsucht der Seidenraupen, Hühnerpocken, Tollwut usw.).

In den letzten Jahren wandte er sein Interesse in Verfolg dieser Arbeiten auch dem Flecktyphus zu, den er in den Balkanländern studieren konnte (die Arbeit über diese Ergebnisse ist in Brauers Beiträgen inzwischen erschienen).

und ist nun auch beim weiteren Verfolg dieser Arbeiten der Seuche zum Opfer gefallen.

Am Institut hat er eine ausgedehnte Lehrtätigkeit entwickelt und Schüler aus aller Welt fesselte er an sich. Mit Schülern und Freunden als Mitarbeitern hat er auch das gross angelegte „Handbuch der pathogenen Protozoen“ herausgegeben, dessen Abschlussband, für den von ihm selbst zahlreiche fertige Manuskripte vorliegen, er nicht mehr erleben konnte. Von anderen grösseren Werken wurde schon seine „Physiologie der Protisten“ und „Die deutschen Marianen“ erwähnt. Das von Schaudinn begründete „Archiv für Protistenkunde“ hat er gemeinsam mit Hartmann weitergeführt und zur ersten internationalen Zeitschrift auf diesem Gebiete gestaltet.

Mit der angewandten Entomologie trat er hauptsächlich durch seine Studien über den Flecktyphus, der ja durch die Kleiderlaus übertragen wird, und seine Untersuchungen über die Gelbsucht der Seidenraupe in Beziehung. Letztere Studien haben besonders auch für die Forstentomologie grosses Interesse erlangt, da die vielumstrittene Wipfelkrankheit der Nonne und die anderen Polyederkrankheiten auf die gleichen Erreger zurückzuführen sind. Wie hoch Prowazek die Bedeutung der angewandten Entomologie einschätzte, geht auch daraus hervor, dass er gleich nach der Gründung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie als Mitglied beitrat.

Prowazek war ein Mensch, der wenig gern in die Öffentlichkeit trat, still und zurückgezogen lebte, eine echte Gelehrtennatur. Wer aber das Glück hatte, ihm näher treten zu dürfen, lernte ihn als Menschen von seltenem Wissen und feinsten Kultur kennen, begabt mit viel Sinn für alles Schöne in Kunst und Natur. Im Kreise seiner Tätigkeit war er verehrt und geschätzt von allen, bot er doch stets eine Fülle von Anregungen. So ist sein Tod nicht nur ein unersetzlicher Verlust für die Wissenschaft, sondern auch für seine vielen Freunde, vor allem aber für das Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, das in ihm sein bedeutendstes Mitglied verloren hat.

Dr. Max Hagedorn.

† 15. Dezember 1914.

Max Hagedorn war am 28. November 1852 auf einem Landgute bei Königsberg geboren. In Königsberg besuchte er das Gymnasium und die Universität. Seine ganze Leidenschaft gehörte der Biologie; aber er wurde Arzt. 1888 lies er sich in Hamburg als Spezialarzt für Hals-, Ohren- und Nasenkrankheiten nieder.

Seine entomologische Tätigkeit begann er etwa mit der Jahrhundertwende; aus 1898 datieren seine ersten Sammlungsstücke; ernstlich zu sammeln fing er aber erst nach dem Erscheinen des „Verzeichnisses der in der Umgegend von Hamburg gefundenen Käfer“ (Verh. d. Ver. nat. Unterhalt. Hamburg Bd. 11, 1901) an; schon gleich im folgenden Jahre stellte er 9 Borkenkäferarten als neu für die Hamburger Fauna fest. Im September 1902 begann er in dem genannten Vereine eine Vortragsreihe über „Die Familie der Borkenkäfer“, die sich bis

Ende 1903 hinzog. Im Jahre 1903, also in Hagedorns 51. Lebensjahre, erschien seine 1. Veröffentlichung über Borkenkäfer (1).

Dass Hagedorn sich gerade die Familie der Borkenkäfer als Spezialstudium erkor, ist in seiner Vorliebe für unseren herrlichen deutschen Wald begründet. Bismarcks Sachsenwald, die weit ausgedehnte Haake bei Harburg, der Kaiserl. Jagdforst Göhrde waren die Plätze, wo er am liebsten Erholung von den Berufsarbeiten und den mancherlei Misschlichkeiten, mit denen das Leben ihn nicht verschonte, suchte. Er kannte nicht nur sie, sondern überhaupt den Wald so genau, dass an ihm ein vorzüglicher Forstmann verloren gegangen ist.

Kaum 15 Jahre hat Hagedorn über Borkenkäfer gearbeitet; und wie hat er unsere Kenntnis dieser ebenso interessanten wie wichtigen Käferfamilie gefördert! Er war der erste und seither einzige, der die Borkenkäfer der ganzen Erde übersah; in 2 grossen Sammelwerken (21, 23) hat er sie zusammengestellt. Er erforschte zuerst genauer die subfossilen und fossilen Borkenkäfer (12, 13, 15), und gab eine ausgezeichnete, auf phylogenetischen Gesichtspunkten beruhende Übersicht über die geographische Verbreitung der Familie, wobei er glaubte, sich der Simrothschen Pendulationstheorie anschliessen zu müssen (in 23). Nach Ausschluss der Platypodiden errichtete Hagedorn ein ganz neues System der Borkenkäfer, das er besonders auf den Bau ihrer Mundteile, die er auch bei allen seinen systematischen Arbeiten eingehend berücksichtigte, und die davon abhängige Lebensweise der Käfer und Larven stützte (17, 23). Sehr interessierte er sich für die grundlegenden Untersuchungen Nüsslins über dasselbe Thema und stellte neidlos dessen System über sein eigenes, wobei er nur bedauerte, dass Nüsslin sich auf die einheimischen Formen beschränken musste, so dass es nicht möglich war, dessen System allgemein anzunehmen. Auch die morpho- und biologischen Arbeiten desselben Forschers, sowie die von Knoche, Fuchs, Hennings usw. verfolgte er mit regstem Interesse; leider war es ihm aus Mangel an Zeit und Einrichtungen nicht möglich, selbst derartige Untersuchungen vorzunehmen. So musste er auch die Beschreibung der von ihm gesammelten Larven Dr. Eichelbaum überlassen. Die Ambrosia-Zucht der *Xyleboriden* beschäftigte ihn lebhaft: schon 1907 veröffentlichte er einen wertvollen Aufsatz darüber (14), also lange vor den grundlegenden Untersuchungen von Neger, Beauverie und Schneider-Orelli, über die er immer mit grösster Anerkennung und Freude berichtete. Mit der forstlichen Seite seines Studiums konnte er, als Privatmann, sich nur durch Beobachtungen und Schlüsse aus seinen Funden beschäftigen, was er oft sehr bedauerte. Betr. der Streitfrage über die primäre oder sekundäre Bedeutung der Borkenkäfer nahm er eine vermittelnde Stellung ein: im allgemeinen seien sie durchaus sekundär; fehlten aber kränkliche oder geschwächte Bäume, so gingen sie auch gesunde an. In den letzten Jahren wandte er der ökonomischen Bedeutung der Borkenkäfer wieder mehr seine Aufmerksamkeit zu, namentlich den kolonialen Schädlingen, von denen durch das Kolonialinstitut viele nach Hamburg kamen (6, 20, 22, 24, 25, 27).

Es zeugt gewiss von ungewöhnlicher Begabung, Geistesfrische, Tüchtigkeit und Tatkraft, wenn ein so spät begonnenes Studium noch so glänzende und vielseitige Ergebnisse lieferte, und das, um es zu wiederholen, neben einem

anstrengenden andersartigen Berufe und trotz vielerlei Widerwärtigkeiten des Lebens.

Wie schon beim Studium der Borkenkäfer war Hagedorn auch sonst ungewöhnlich vielseitig, als Entomologe (er hat die Fauna Hamburgensis durch zahlreiche wertvolle und seltene Funde auch aus anderen Insektengruppen bereichert), als Arzt und als Mensch. Nur diesem letzteren noch einige Worte. Eine grosse, stattliche Erscheinung, war er ebenso liebenswürdig wie zurückhaltend, ernst in seiner Lebensauffassung, vornehm und aufrecht in seinen Anschauungen; seit vielen Jahren wählte ihn die Ärztekammer Hamburgs immer wieder in ihren Vorstand.

Der plötzliche, den meisten unerwartete Tod dieses prächtigen, kraftvollen Mannes hat viele schwer getroffen, ganz besonders uns Hamburger Entomologen, denen er immer ein lieber, jederzeit gefälliger, hoch verehrter Freund war. Nächste der Familie beklagt ihn aber am meisten das Naturhistorische Museum in Hamburg, dem er schon zu Lebzeiten alle seine reichhaltigen Sammlungen an Borkenkäfern und Frassstücken in selten uneigennütziger Weise geschenkt hat, eine Sammlung, wie sie wohl kein anderes Museum der Erde mehr besitzt. In ihr und in seinen Werken hat er sich selbst das schönste Denkmal gesetzt.

Verzeichnis seiner entomologischen Schriften.

1. Die Borkenkäfer der Niederelbfauna. In: Nat. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft Jahrg. 1, 1903, S. 169—177.
2. Neue Käfer der Niederelbfauna. Verh. d. Ver. f. nat. Unterhalt. Hamburg 1900 bis 1903; Bd. 12, 1904, S. 101—102.
3. Ein neuer *Scolytoptatypus* aus Java. Insektenbörse Jahrg. 21, 1904, S. 260—261, 4 Fig.
4. Enumeratio Scolytidarum e Sikkim et Japan natarum Musei historico-naturalis Parisiorum, quas dominus J. Harmand annis 1890 et 1901 collegit, descriptionibus specierum novarum adjectis. Bull. Mus. Hist. nat. Paris T. 10, 1904, p. 122—126, 12 figs.
5. Ein neuer *Scolytoptatypus* des Hamburger Museums und Bemerkungen über diese von C. Schaufuss aufgestellte Gattung. Stettin. ent. Zeit. Jahrg. 65, 1904, S. 404—413.
6. Steinnussbohrer. Allgem. Zeitschr. f. Ent. Bd. 9, 1904, S. 447—452, 12 Fig.
7. Revision unserer Pappelborkenkäfer. Münch. koleopt. Zeitschr. Bd. 2, 1904, S. 228 bis 233.
8. Biologischer Nachtrag zur Revision unserer Pappelborkenkäfer. Ebenda S. 372 bis 373, 2 Fig.
9. Über *Scolytoptatypus* Schauf. Insektenbörse Jahrg. 22, 1905, S. 63—64, 4 Fig.
10. Enumeratio Scolytidarum e Guyana, Venezuela et Columbia natarum Musei historico-naturalis Parisiorum, descriptionibus specierum novarum adjectis. Pars prima. Bull. Mus. Hist. nat. Paris 1904, T. 10, 1905, p. 545—550, 3 figs.
11. Ead. Altera pars. Eod. l. T. 11 1905, 1906, p. 412—416, 4 figs.
12. Borkenkäfer des baltischen Bernsteins. Schrift. d. phys. ökon. Ges. Königsberg Jahrg. 47, 1906, S. 115—121, 12 Fig.
13. Fossile Borkenkäfer. Deutsch. ent. Zeitschr. 1907, S. 259—261.
14. Pilzzüchtende Borkenkäfer. Nat. Wochenschr. Bd. 22 (N. F. 6), 1907, S. 289—293. 12 Fig.

15. Kopalborkenkäfer. Verh. d. Ver. nat. Unterhalt. Hamburg Bd. 13, 1907, S. 109 bis 112, 4 Fig.
16. Diagnosen bisher unbeschriebener Borkenkäfer. Deutsch. ent. Zeitschr. 1908, S. 369—382, 29 Fig.
17. Zur Systematik der Borkenkäfer (Vorl. Mitt.). Ent. Blätt. Bd. 5, 1909, S. 137—139, 162—163.
18. Diagnosen bisher unbeschriebener Borkenkäfer. 2. Serie, 1. Hälfte. Deutsch. ent. Zeitschr. 1909, S. 733—746, 12 Fig.
19. Desgl., 2. Hälfte. Ebenda 1910, S. 1—13, 7 Fig.
20. Wieder ein neuer Kaffeeschädling. Ent. Blätt. Bd. 6, 1910, S. 1—4.
21. Ipidae. Coleopterorum Catalogus Pars 4. Berolini 1910, 134 pp.
22. Die wichtigsten Gartenschädlinge unter den Borkenkäfern. Der prakt. Ratg. im Obst- und Gartenbau Jahrg. 25, 1910, S. 148—150, 469—471, 7 Fig.
23. Ipidae. Genera Insectorum T. 3, 1910, 178 pp., 14 Pls.
24. Ipiden als Kaffeeschädlinge. Ent. Blätt. Bd. 8, 1912, S. 33—43, 7 Fig.
25. Borkenkäfer (Ipidae), welche in Kautschukbäumen leben. Rev. Zool. afric. T. 1, 1912, p. 336—346, Pl. 18, 1 Fig.
26. Neue Borkenkäfergattungen und Arten aus Afrika. Deutsch. ent. Zeitschr. 1912, S. 351—356, 2 Taf., 1 Fig.
27. Borkenkäfer (Ipidae), welche tropische Nutzpflanzen beschädigen. Der Tropenpflanzer Jahrg. 17, 1913, S. 43—51, 99—104, 154—160, 211—216, 266—270, 19 Fig.
28. Madagassische Ipiden. Voeltzkow, Wiss. Ergebn. Reise in Ostafrika i. d. Jahren 1903—1905, Bd. 3, 1913, S. 253—258.

L. Reh.

Personalnachrichten.

An die landwirtschaftliche Hochschule in Berlin wurde (als Nachfolger des nach Bonn übergesiedelten Dr. R. Hesse) Dr. R. Heymons, bisher a. o. Professor an der Universität Berlin und Kustos am Museum für Naturkunde, als Professor der Zoologie berufen. Wir freuen uns aufrichtig über die Berufung dieses hervorragenden Entomologen und erblicken darin ein erfreuliches Symptom dafür, dass nun auch in landwirtschaftlichen Kreisen die Erkenntnis von der Bedeutung der angewandten Entomologie sich mehr und mehr Bahn bricht. Mit der Berufung von Heymons hat die Entomologie in das Reich der landwirtschaftlichen Hochschulen Einzug gehalten. Mögen dem Beispiel Berlins recht bald auch die anderen landwirtschaftlichen Hochschulen Deutschlands folgen — zum Heil unserer heimischen Landwirtschaft. Eine Menge landwirtschaftlich-entomologischer Probleme von der grössten Tragweite harren noch der wissenschaftlichen Durchdringung und praktischen Lösung, so dass jedenfalls an Arbeitsstoff kein Mangel ist. —

Ein weiteres erfreuliches Zeichen für das Fortschreiten des angewandten-entomologischen Gedankens in Deutschland ist die Schaffung einer Assistentenstelle an dem erst vor kurzem ins Leben gerufenen (siehe diese Zeitschrift Bd. I, S. 354) zweiten zoologischen (resp. ento-

mologischen) Institut an der Königl. Forstakademie in Eberswalde. Dr. A. Krausse ist als erster mit dieser neuen Stelle betraut worden. A. Krausse hat sich durch schöne anatomische Untersuchungen (Sinnesorgane der Ameisen) und biologische Beobachtungen bereits einen guten Namen in der Entomologie erworben. Er lebte mehrere Jahre (bis zu Kriegsausbruch) auf Sardinien, wo er sich ganz dem Studium der dortigen Insekten widmete. —

Wie wir Tageszeitungen entnehmen, hat der erst vor kurzem als Ordinarius der Zoologie nach Karlsruhe berufene Professor Dr. R. Demoll (der sich gegenwärtig als Arzt im Felde befindet) einen Ruf an die Universität Konstantinopel erhalten. So sehr wir uns über diese Auszeichnung Demolls freuen, so sehr würden wir seinen Weggang von Karlsruhe bedauern. Wir hoffen, dass es der badischen Regierung gelingt, Demoll zum Verbleiben in Karlsruhe zu bewegen.

Eingesandtes.

Aus dem Kreise der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie ging der Redaktion folgende Notiz aus „Der Weinbau in der Rheinpfalz“ (III. Jahrg., Nr. 2, 15. Juni 1915) zu, mit dem Ersuchen, dieselbe in dieser Zeitschrift abzdrukken als Beispiel der

Nebenwirkungen des Krieges.

Rebensendungen aus Frankreich.

Sicherer Mitteilung zufolge wurden von Angehörigen verschiedener Truppenteile in Frankreich und Elsass-Lothringen Reben in die Pfalz gesandt. Diese Einfuhr fremder Reben aus Frankreich, als einem völlig reblausverseuchten Lande und dem ebenfalls reblausverseuchten Lothringen birgt die grössten Gefahren für unseren Weinbau in sich. Durch Reblauseinschleppung würden dem Staate Ausgaben von Hunderttausenden von Mark erwachsen, daneben können aber auch andere tierische oder pilzliche Schädiger, die unser Weinbau bisher nicht kannte, eingeschleppt werden. Unter Umständen könnte durch solche unbedachten Rebensendungen das Bestehen unseres Weinbaues in Frage gestellt werden und so die Grundlagen der ohnehin um ihr Dasein schwer ringenden Winzer gefährdet werden. Jede Rebeneinführung ist deshalb durch strenge Gesetze verboten und kann nicht ernst genug beurteilt werden. Es wolle deshalb jedermann dazu beitragen, dass unser Weinbau vor dieser neuen ihm drohenden Gefahr bewahrt bleibe.

Es ist durchaus nicht der Zweck der Nachforschung, dass die vielleicht aus Unbedachtsamkeit oder Unwissenheit handelnden Übersender der Reben zur Verantwortung gezogen werden sollen. Es sollen vielmehr die aus den Rebensendungen erwachsenden schädlichen Folgen für unseren heimischen Weinbau vermieden werden und hierzu beizutragen, ist eine ernste Pflicht.

In richtiger Einschätzung der grossen Gefahr, in welche der heimische Weinbau durch Rebensendungen seitens unserer Soldaten aus dem Feindesland gebracht werden könnte, wurde aus Winzerkreisen angeregt, Zettel mit entsprechendem Hinweise den Bürgermeisterämtern zuzustellen, die diese an die Angehörigen der Kriegsteilnehmer zur Weiter-sendung ins Feld aushändigen möchten. Dieser zweckdienlichen Anregung wurde Folge gegeben und allen in Betracht kommenden Bürgermeisterämtern Flugblätter mit nachfolgendem Inhalt zugestellt. Es kamen auf diese Weise 42 000 Flugblätter in Feld-

postbriefen an unsere Feldgrauen zur Versendung, die hoffentlich ihren Zweck nicht verfehlt haben werden. Auch die im Felde stehenden Truppenkommandeure haben durch Belehrung und Überwachung dafür gesorgt, dass weitere Versendung von Rebsetzlingen und Blindreben im Hinblick auf die Gefährdung des heimischen Weinbaues unterblieben.

Zur Beilage im nächsten Feldpostbrief.

Weinbausorgen.

Es ist vorgekommen, dass Soldaten von Frankreich Rebolz zu Anpflanzungszwecken nach Hause gesandt haben. Hierdurch entsteht die grosse Gefahr, dass mit den Reben Rebschädlinge irgendwelcher Art, von denen bisher unser heimischer Weinbau verschont blieb, vor allem der gefährlichste Rebenfeind, die Reblaus, eingeschleppt wird. Deutscher Gründlichkeit und deutschem Organisationssinn ist es bisher gelungen, die Reblaus von weiten Geländen unseres Weinbaues fernzuhalten und ihre Verbreitung auf den Stätten ihrer Einschleppung einzuschränken; während in Frankreich, auch dort, wo die Reblaus später auftrat und wo die weinbaulichen Verhältnisse den unseren ähnlich sind, wie in der Champagne und Burgund, es an einer grosszügigen Organisation und gründlichen Durchführung entsprechender Massnahmen fehlte, um die Reblausverbreitung aufhalten zu können. So ist heute fast der gesamte Weinbau Frankreichs reblausverseucht und muss in umständlicher und kostspieliger Weise mit Zuhilfenahme gepfropfter Reben weitergeführt werden. Die dadurch bedingten hohen Kosten würden unseren ohnehin von so vielen Schädlingen heimgesuchten Weinbau nicht mehr lohnend erscheinen lassen. Bekanntlich wird die Hauptverbreitung der Reblaus durch den Rebenverkehr hervorgerufen. Deshalb sind ausländische Rebsendungen durch strenge Gesetze verboten.

Unsere Krieger, die in heldenmütiger Weise die Sicherheit unseres Vaterlandes nach aussen schützen, werden am wenigsten die Sicherheit eines wichtigen Erwerbszweiges im Innern des Vaterlandes, den Weinbau, durch unbedachte Rebsendungen gefährden wollen. Deshalb möge jede Rebsendung unterlassen werden.

Mit treudeutschem Grusse

Bauer,

Leitender Sachverständiger in Reblausangelegenheiten für die Pfalz.

Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Flugschriften und Merkblätter der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Anfangs August ist die 1. Flugschrift der Gesellschaft (Beiträge zur Biologie der Kleiderlaus von Prof. Albrecht Hase) an die Mitglieder versandt worden. Eine weitere, auf die gegenwärtige Kriegslage sich beziehende landwirtschaftlich-entomologische Flugschrift ist in Vorbereitung. Auch kurze Merkblätter für die Praxis sollen ausgegeben werden.

Der Vorstand der Gesellschaft hat beschlossen, den vom Königl. Preuss. Landwirtschaftsministerium als einmalige Beihilfe gewährten Beitrag von 300 M. je zur Hälfte (150 M.) der Königl. Preuss. Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim a. Rh. und dem Biolog. Laboratorium der Königl. Bayer. Wein-, Obst- und Gartenbauschule in Veitschöchheim zu übergeben zwecks Errichtung von sog. Parasitenhäusern und Durchführung gleichsinniger biologischer Versuche in denselben. —

Binnen kurzem wird den Mitgliedern ein Bericht des Schriftführers zugehen. Auch über die in diesem Jahre satzungsgemäss auszuführenden Neuwahlen des Vorstandes wird den Mitgliedern zur gegebenen Zeit Nachricht zugehen.

Mitglieder der Gesellschaft im Kriege.

3. Liste.

- Eckstein**, Prof. Dr. K., Eberswalde, Oberleutnant d. L. a. D., seit 7. Januar 1915 Hauptmann, war vom 2. Mobilmachungstage an militärisches Mitglied der Lazarettkommission des Reservelazaretts Havelberg. Seit 22. August 1915 ist er als Kompagnieführer zum 40. Landsturm-Ersatz-Bat. des III. Armeekorps nach Eberswalde versetzt. Er hat dadurch Gelegenheit, in dem seit Kriegsausbruch völlig verwaisten zoologischen Institut der Forstakademie nach dem Rechten zu sehen.
- Escherich**, Dr. Georg, Königl. Forstrat in Isen, wurde nach Wiederherstellung seiner schweren Verwundung (siehe Bd. I, S. 494) nach Lodz kommandiert und befindet sich jetzt in Warschau beim Gouvernement.
- Grohmann**, Forstmeister in Nikolsdorf, war nach Heilung seiner im September vorigen Jahres in Russland erhaltenen Wunde wieder an die Front gegangen und hat dort den Heldentod gefunden. Die Gesellschaft verliert in ihm einen begeisterten Anhänger und Verfechter ihrer Bestrebungen, auf dessen Mitarbeit sie grosse Hoffnungen gesetzt hatte. Ein Nekrolog dieses auch menschlich so überaus sympathischen Forstmannes wird im nächsten Heft der Zeitschrift für angewandte Entomologie erscheinen.
- Meyer**, Dr. Heinrich, Duppach (Eifel), Leutnant d. R., ist zur Wiederherstellung einer im Westen empfangenen Wunde vom Kriegsschauplatz zurück.
- Meuschel**, Otto, leitender Sachverständiger des fränkischen Reblausdienstes, Kommerzienrat, Hauptmann d. L., hat sich nach Erholung von seiner schweren, in Russland empfangenen Wunde dem Heeresdienste wieder zur Verfügung gestellt.

Der Schriftführer:
Dr. F. W. Winter.

270.

E & A

Zeitschrift

für

angewandte Entomologie.

IMP. BUR.
17 APR 1920
ENTOM.

Zugleich Organ der
Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Herausgegeben

von

Dr. K. Escherich,

o. ö. Professor an der Universität München.

Zweiter Band.



Mit 179 Textabbildungen und 2 Bildnissen.

BERLIN

VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen

SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11

1915.



